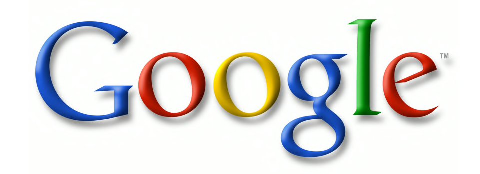
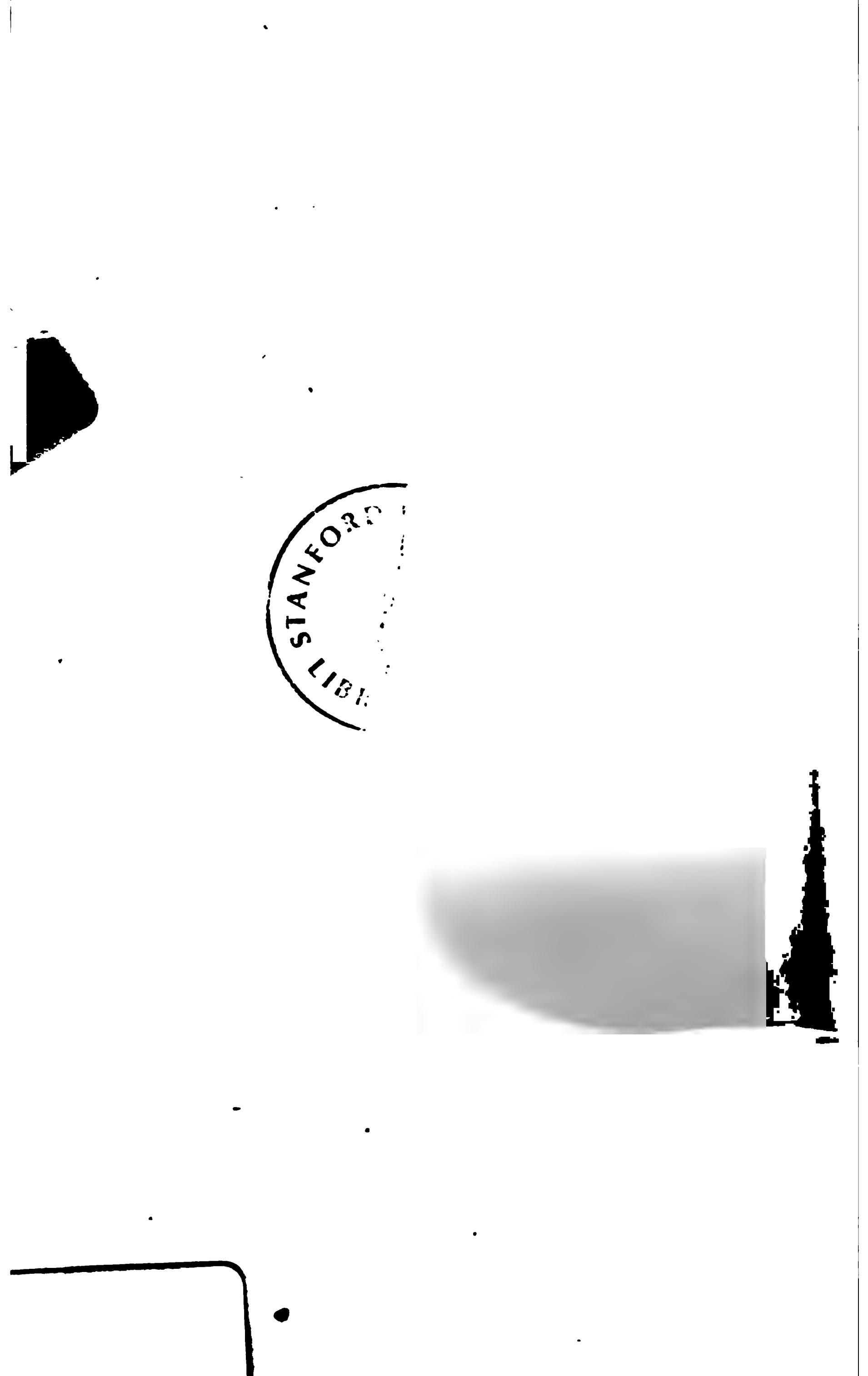

Google




STANFORD



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

Paris. —Imprim. de Lacour, rue St.-Hyacinthe-St.-Michel, 33.



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE L'ÉTAT-MAJOR,

PUBLIÉ

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

PAR

J. CORRÉARD,

Ancien ingénieur.

TOME III. — 3e SÉRIE.

PARIS,
LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE
DE J. CORRÉARD,
LIBRAIRE-ÉDITEUR ET LIBRAIRE-COMMISSIONNAIRE,
Rue Christine, 1.

—

1848.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

DU CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

SOMMAIRE.

Observations sur les articles publiés par M. René de Vaumartoise, dans les numéros des 10 septembre et 10 décembre 1847 du *Journal des Sciences militaires.* — Des officiers d'état-major admis comme professeurs ou adjoints aux professeurs dans les écoles militaires. — Des officiers attachés à tout autre titre à l'école d'état-major.

Par le plus grand des hasards, hier, seulement, nous avons lu le premier article de M. René de Vaumartoise sur l'instruction dans l'armée.

Non-seulement cet article, inséré dans le numéro de septembre, du *Journal des Sciences militaires*, nous a fait le plus grand plaisir, mais il en a été de même pour celui qui l'a suivi dans le numéro du mois dernier.

Nous sommes presqu'en tout et pour tout de l'avis de M. de Vaumartoise, et nous pensons que ses articles, frappés au

coin de la véracité, peuvent et doivent rendre de grands services, si l'on veut bien, dans les hautes régions du pouvoir, leur accorder l'attention dont ils sont dignes.

L'auteur, selon nous, aurait peut-être mieux fait d'aborder avec plus de gravité un sujet aussi sérieux que celui de l'instruction dans les corps de troupes, mais il y a tant de verve, tant d'esprit et d'à-propos dans ses deux articles; ils sont presqu'en tous points si vrais, que nous n'avons point le courage de nous plaindre d'une causticité amusante, très capable d'ailleurs de faire perdre au sujet qu'il traitent, sa monotonie naturelle.

Cependant, nous ne saurions laisser sans réponse quelques lignes du premier de ces deux articles, lignes qui sembleraient prouver que M. de Vaumartoise parle de choses qu'il connaît peu, ou qu'il connaît mal. La légèreté qu'il y affecte nous a inspiré le désir de le mieux éclairer.

Ainsi il dit:

« Qui empêche, d'ailleurs, qu'en hiver, alors que tous les « officiers de la carte de France sont revenus *goûter à Paris « les douceurs de la civilisation,* on ne triple, on ne décuple le « nombre des correcteurs, de manière à renvoyer les notes « au mois d'avril, etc., etc.... »

En lisant ces mots, ne semble-t-il pas que l'officier d'état-major, employé à la carte de France, une fois rentré à Paris, pendant tout l'hiver, n'a plus qu'à se croiser les bras?... à se promener le jour, et à profiter le soir des théâtres, des concerts et des bals?... Ne dirait-on pas que toutes ses occupations doivent se borner alors à *goûter les douceurs de la vie parisienne*?... Pourquoi M. de Vaumartoise n'a-t-il pas, tandis

qu'il y était, profité de la circonstance pour octroyer à tous messieurs les officiers de la carte, un doux brevet de *Far-niente* !

M. de Vaumartoise se trompe, et se trompe gravement, nous lui conseillons, lorsqu'il aura à parler des officiers d'état-major, de prendre de meilleurs renseignements qu'il ne l'a fait. Il verra alors qu'il serait impossible de transformer comme il le désire et le propose, les officiers de la carte en correcteurs de mémoires. Il apprendra que ces messieurs, rentrés au dépôt de la guerre, ont autre chose à faire qu'à inscrire des notes sur de médiocres rapports, fabriqués à la hâte. Il saura, que pour mettre au net les reconnaissances de l'été, pour raccorder les travaux avec les travaux voisins, pour les mener à bonne fin, il est nécessaire qu'ils sachent entremêler les quelques douceurs de la vie parisienne, de beaucoup de travaux arides, difficiles et consciencieux.

Si M. de Vaumartoise doute de ce que nous lui disons, qu'il prenne la peine de passer dans les salles du dépôt de la guerre, de onze heures du matin à quatre heures du soir, à dater du 1er décembre et jusqu'au 1er avril, chaque année.

Nous sommes persuadés, qu'à la suite de petites visites à la rue de l'Université, il modifiera sa manière de voir et ses idées sur les travaux des officiers de la carte de France. Nous le prions, au reste, de lire attentivement notre article du mois de juin, inséré au *Journal des Armes spéciales*.

Nous demanderons la permission de faire encore une observation à M. de Vaumartoise.

Dans son second article il dit : « Je voudrais que l'on fît

« plus encore que de bien faire l'école, c'est-à-dire qu'on la « fît à tout le monde. »

Eh bien ! nous croyons que cela est très facile dans les régiments d'infanterie, mais très difficile, impossible même, dans les régiments de cavalerie, tant qne l'on n'aura pas modifié la rigidité ridicule du service intérieur pour les corps de troupes à cheval. Quand nous parlons du service intérieur, nous n'entendons pas que l'on modifie l'ordonnance sur ce service, mais bien ce qui se fait dans les trois-quarts des régiments de cavalerie, où les chefs de corps, loin d'exécuter les instructions à la lettre, prennent à tâche d'augmenter le service, de façon à le rendre plus que pénible pour les hommes.

Le cheval occupe, pour ses deux pansages, pour ses cinq repas, pour la distribution du fourrage, pour les promenades au pas, pour la sortie de l'écurie pendant les soirées d'été, pour la litière à mettre dehors, à rentrer, à étendre ou à relever, les cinq sixième de la journée du cavalier. Quel goût voulez-vous, après cela, qu'un homme, écrasé par les travaux qu'on lui impose, puisse prendre à l'étude?...

Mais nous nous laissons éloigner de notre sujet, le corps royal d'état-major, revenons-y.

Il y aurait un moyen, un bon, un excellent moyen de trouver dans le corps royal, non-seulement des correcteurs pour les mémoires des officiers de troupes, mais aussi des *moniteurs* et des *professeurs* pour ces messieurs. Ce serait d'exiger de tous les aides-de-camp, des lieutenants-généraux et maréchaux-de camp, dans les divisions et subdivisions de l'intérieur, de professer l'hiver des cours oraux, et l'été de mener

les uns après les autres, sur le terrain, pour les reconnaissances militaires, les officiers des régiments en garnison dans les départements de la France.

Certes, le temps ne manquerait pas à MM. les aides-de-camp pour remplir cette double tâche. Cela ne pourrait nuire en rien à leur travail de bureau des divisions ou des subdivisions, attendu qu'avec une heure par jour il leur est facile de terminer leur besogne, besogne dans laquelle ils sont en outre aidés presque tous, par des secrétaires ou des sous officiers.

Les officiers des corps de troupes trouveraient dans l'adoption de ce projet un grand profit pour leurs études, celui d'avoir des guides sûrs pour leurs travaux, et les officiers d'état-major, aides-de-camp des généraux retireraient de leur côté l'inappréciable avantage de ne pas se rouiller sous le rapport de l'instruction, ce qui ne laisse pas que d'arriver à la plupart d'entre eux.

Voilà une idée dont nous laissons le développement à la plume caustique et élégante de M. de Vaumartoise.

Nous avons encore à nous occuper, pour terminer l'analyse de notre première catégorie (1), des officiers d'état-major professeurs ou adjoints aux professeurs dans les écoles militaires; des officiers employés à tout autre titre à l'école d'état-major; de ceux mis à la disposition des affaires étrangères; enfin de ceux employés à la topographie en Afrique et en Morée.

Depuis quelques années on a adopté le système fort judicieux de n'admettre comme professeurs ou adjoints dans les

(1) Voir notre article du 26 avril au *Journal des Armes spéciales*.

écoles militaires que des officiers ayant subi des examens devant la commission d'état-major.

Nous ne pouvons qu'approuver cette excellente méthode ; elle donne à chacun le droit de concours pour la place qu'il cherche à obtenir, coupe court à la faveur, et ne laisse auprès de notre studieuse jeunesse que des hommes aimant l'étude et instruits.

En outre, elle entretient parmi des officiers sortis depuis longtemps déjà de ces mêmes écoles le goût du travail.

La justice du comité chargé de ces examens, le soin qu'il apporte à remplir avec équité son mandat sont tels, que l'officier méritant peut d'avance être tranquille. Aucune intrigue n'est encore venue imposer un candidat de préférence à un autre ; si le plus digne n'a pas toujours été admis, c'est parce qu'il n'a pas été le plus heureux dans des examens qui laissent, quoiqu'on fasse, un peu au hasard, ou si l'on veut, au bonheur.

Mais si l'on est décidé à n'admettre dans nos écoles comme professeurs ou adjoints que des officiers de mérite, comment se fait-il qu'on les sèvre si impitoyablement de l'avancement au tour du choix? Est-ce bien logique ? Est-ce bien adroit? Cela n'est-il pas fait, au contraire, pour dégoûter à tout jamais des études sérieuses les hommes les plus amoureux du travail? Ne faut-il pas en effet être vingt fois philosophe pour s'astreindre à des travaux arides, lorsqu'on sait d'avance que ces travaux, ces études, ne mèneront qu'à une impasse sans issue ?

On répond quelquefois à cela, en faisant entrer en ligne de compte le traitement assez élevé dont jouissent les professeurs

dans les écoles, et la position agréable qui leur est faite à Paris où à Versailles? D'accord. Mais quant à la question d'argent nous la repoussons pour ces officiers, comme pour ceux employés à la carte de France. Quant à la question de position nous l'admettons volontiers, à condition qu'on nous accordera qu'elle est bien acquise par les travaux auxquels chaque professeur ou adjoint est obligé de se livrer, avant et pendant son séjour dans les écoles.

Cette position doit-elle donc annihiler les droits à l'avancement au tour du choix? Faut-il, parce qu'un homme a du mérite et du talent, qu'il soit réduit à n'obtenir le grade supérieur qu'après la majeure partie de ses camarades de promotion. Faut-il enfin que son goût pour l'étude soit un motif d'exclusion à toute faveur?... Qui oserait soutenir une thèse semblable? Personne. Eh bien, si cela n'est pas admis en principe, c'est presqu'admis par le fait.

Sans doute nous ne voulons pas que l'avancement au choix soit acquis à tout officier professeur ou adjoint dans une école, non, car le zèle peut se refroidir, et tel officier une fois nommé peut ne plus déployer des talents qu'on est en droit d'attendre de lui, mais nous désirons que chacun, professeur ou non, soit récompensé suivant son mérite, suivant ses œuvres.

Suum cuique.

Nous comprendrions davantage que la position agréable faite aux officiers employés à l'école d'état-major, et non professeurs ou adjoints, fût pour eux un motif d'exclusion à l'avancement au choix, parce que ces officiers n'ont pas,

comme les premiers, à se livrer à des études difficiles et arides. Néanmoins nous pensons qu'il y aurait un moyen beaucoup plus rationnel d'agir avec eux, ce serait de ne pas les maintenir comme on le fait, des douze, des quinze années dans les écoles où ils ne peuvent que se rouiller sur les autres fonctions dévolues au corps royal d'état-major.

Sans doute il faut bien conserver auprès des élèves, et le plus longtemps possible, des professeurs de mérite, parce que tout le monde n'est pas apte à bien remplir les fonctions du professorat, et que tout homme faisant un cours depuis quelque temps déjà, s'en acquitte probablement beaucoup mieux qu'un nouvel arrivant, en supposant même le second plus instruit que le premier.

Mais ces raisons n'existent pas pour les officiers d'état-major dont le service se borne à faire dans les écoles, *la semaine*, à peu près comme on l'a fait dans les corps de troupes. Le premier officier d'état-major venu, pris au hasard dans le corps, remplira, dès le premier jour, cette mission tout aussi bien qu'un individu ne faisant pas autre chose depuis vingt ans.

Nous le maintenons donc, il ne peut être que nuisible pour le corps de conserver aussi longtemps dans les écoles, et en général dans toutes les positions semblables, les officiers d'état-major.

Nous reviendrons souvent encore sur cette idée de la nécessité d'un roulement perpétuel pour la grande majorité des fonctions de l'état-major.

(*La suite au prochain numéro.*)

EXPÉRIENCES SUR LES SHRAPNELS.

Nouveaux développements sur les résultats obtenus en Belgique. (*Suite.*)

DU CENTRAGE OU ÉQUILIBRAGE DES PROJECTILES.

(*Suite au mémoire inséré dans le tome 2, p. 465.*)

— Les conjectures que MM. Terquem et Favé ont faites sur le tir des obus à balles en Belgique, dans le paragraphe de la page 526 intitulé :

Moyens d'obtenir plus de justesse dans le tir. — Centrage des projectiles.

m'engagent à consacrer ici quelques lignes à l'opération spéciale de *l'équilibrage*, que j'ai mentionnée plus haut en parlant du mode de placement de la fusée § 2 B.

§ 6. Une des conditions principales pour le système de l'obus à balles dont la fusée métallique devait faire partie, était naturellement celle de pouvoir maîtriser la rotation du projectile, en sorte que la fusée ne fût pas exposée, dans l'âme de la pièce, à être détruite par la charge de la pièce même, condition qui se trouvait remplie, mais sans qu'on s'en aperçût, dans le tir des obus ordinaires munis de la fusée en bois.

On sait maintenant mieux qu'on ne le savait il y a une quinzaine d'années, que la position réciproque, occupée dans l'âme de la pièce par les centres de gravité et de figure d'un projectile, *excentrique* dans le véritable sens du mot, exerce en réalité une influence beaucoup plus grande sur la forme

des trajectoires que les mathématiciens ne l'avaient supposé auparavant et qu'on est à même d'augmenter la justesse du tir en tenant compte de cette position de relation. Voilà le seul indice que l'artillerie belge reçut de l'extérieur et dont elle n'est redevable qu'à l'artillerie saxonne. Elle a obtenu cette connaissance au moment où les circonstances politiques empêchaient de s'occuper sérieusement de ce phénomène intéressant; des expériences particulières avec des projectiles excentriques en bois eurent pourtant lieu de 1833 à 1835; elles démontrèrent clairement l'importance de la question, toutefois sans pouvoir contribuer à sa solution, parce que la vitesse qu'on pouvait donner à ces projectiles était insuffisante.

Les faits que présentèrent ces essais préliminaires, liés à d'autres, observés dans le tir, ont suffi pour faire accueillir mes propositions à cet égard présentées au mois d'avril 1837, maisce ne fut qu'en 1838 que ces propositions reçurent une exécution étendue au polygone de Brasschaet, d'après un programme rédigé par la commission supérieure d'artillerie, qui, à cette époque, siégeait à Bruxelles.

Ces essais conduisirent d'une conclusion à l'autre, et une foule de questions de balistique des plus intéressantes se résolurent au fur et à mesure que les expériences avancèrent.

Bientôt on parvint à reconnaître les lois générales du mouvement de rotation du projectile et les lois de déviations résultant de ce mouvement de rotation, qui tant de fois ont contrarié les artilleurs dans le tir des obus et des bombes.

Les relevés des groupes de coups, dessinés sur le terrain et sur les cibles, permirent aussitôt d'établir une classification des trajectoires que le projectile excentrique décrit en vertu

du nombre infini des positions que peut recevoir son centre de gravité dans l'âme de la pièce.

La classification de ces groupes de coups n'était qu'une conséquence naturelle qui conduisit à présumer la qualité de chacune de ces trajectoires par rapport à son utilité relative aux différents cas qui se présentent dans la pratique.

Ces trajectoires dévient plus ou moins et en tous sens de la *trajectoire normale*, c'est-à-dire de la courbe imaginaire que décrirait, dans les mêmes conditions de tir, le projectile *concentrique* du même poids, du même diamètre, mais qui n'aurait aucun mouvement de rotation.

Pour faire apprécier l'utilité de la classification des trajectoires et pour donner une idée de la grandeur des déviations en question, j'ajouterai au § 7 quelques tableaux, extraits d'un mémoire rédigé pour la commission supérieure d'artillerie précitée, et qui a été complété depuis par les résultats des expériences des années suivantes.

Je me servirai de la terminologie adoptée dans ces tableaux afin d'être plus succinct, en faisant observer que des termes nouveaux sont créés par la nécessité de s'exprimer sur des choses nouvelles, et en attendant qu'on ait trouvé des expressions plus propres à la nature de ces choses.

Les résultats des expériences de Brasschaet paraissent avoir confirmé de plus l'hypothèse que les déviations ayant pour cause immédiate la rotation du projectile, doivent être attribuées à la circonstance, que ce mouvement de rotation déplace la direction de la force retardatrice produite par la résistance de l'air, laquelle jusqu'alors avait été considérée comme *normale* au projectile ou agissant suivant la tangente de la trajectoire.

Peut être ne sera-t il pas sans intérêt d'exposer ici de quelle manière la commission supérieure d'artillerie en Bel-

gique se rendit compte, dès 1838, de ce phénomène, et de voir de quelle manière cette question a été envisagée ailleurs (Voyez fig. 5).

Commençons par l'hypothèse établie en Belgique et qui embrasse deux cas distincts :

1er *Cas*. Trajectoire du projectile *concentrique* animé d'un mouvement de rotation.

Ce projectile éprouve évidemment, outre la résistance proprement dite de l'air qui est *normale* dans ce cas, une autre résistance qui provient du frottement de l'air contre sa surface. Supposons le projectile divisé en deux *hémisphères latéraux*, A et B, suivant le plan déterminé par la direction de la force N, dont le projectile est animé au point donné de la trajectoire et par l'axe de rotation du projectile, on voit que les éléments de la surface de l'un de ces hémisphères, A, par exemple, doivent, en vertu de la rotation, se mouvoir dans le sens du mouvement de translation du projectile, tandis que les éléments de l'autre hémisphère, B, font au contraire un mouvement rétrograde par rapport à la marche du projectile.

Si donc le projectile est animé de la vitesse V, et, si V' exprime la vitesse qui est communiquée par le mouvement de rotation aux éléments de la surface du projectile, un élément donné de l'hémisphère A marchera avec la vitesse V+V' et l'élément correspondant de l'hémisphère B, avec la vitesse V—V'; et il en résulte que le frottement de l'air sur l'élément en A sera plus grand que le frottement sur l'élément en B. Tout ce qui est dit d'un élément de la surface, étant applicable à la surface entière, il est évident que l'hémisphère A tout entier éprouvera dans l'air plus de résistance que l'hémisphère B; que la force latérale créée par cette ré-

sistance s'appliquera sur l'hémisphère A et poussera le projectile continuellement vers le côté opposé B, et qu'enfin le projectile déviera de la trajectoire normale, dans le sens du mouvement de rotation. La résistance de l'air, dans ce cas, produit donc une *force latérale*, qui a pour composantes : 1° la résistance proprement dite de l'air, force agissant normalement ; et 2° le surcroît du frottement de l'air sur le côté A.

2d *Cas*. Trajectoire du projectile *excentrique* avec rotation.

Admettons que le même projectile ait, par une distribution irrégulière de sa masse dans l'intérieur, une excentricité CP, ou en d'autres termes, que son centre de gravité P ne coïncide plus avec son centre de figure C ; et que son mouvement de translation ainsi que son mouvement de rotation soient exactement les mêmes au point donné de la trajectoire ; nous voyons que, dans ce cas, l'axe de rotation ne passe plus par le centre de figure, par la raison connue que cet axe se place en dehors de ce centre à cause de l'inégalité des poids des deux *hémisphères* du projectile qu'on peut se figurer séparés par la section menée rectangulairement sur *l'axe d'équilibre* ER, c'est-à-dire sur le diamètre ER du projectile qui réunit les deux centres C et P, et que j'ai ainsi désigné parce que la masse du projectile se trouve en équilibre autour de ce diamètre.

L'axe de rotation formant toujours un angle droit avec l'axe d'équilibre, passe alors par un point X qui fait partie de l'axe d'équilibre entre les centres C et P, et la force N aussi, dont le projectile est animé au moment en question, a naturellement sa direction sur ce point X.

Admettons de plus : que le point E soit plus éloigné du

centre de gravité que le point R (1); que la direction de la force N soit rectangulaire sur l'axe d'équilibre; il s'en suivra que le *plan normal* de séparation déterminé(comme au 1er *Cas*), par la direction de la force N et par l'axe de rotation, divise maintenant en passant par le point X, le projectile non en deux hémisphères mais bien en deux *parties latérales, inégales de volume et de surface*, qui seront désignées convenablement par leurs points culminants E et R, et dont la partie E est la plus grande.

Admettons enfin que la partie E fasse sa révolution autour du point X dans le sens du moment de translation du projectile, en sorte que les parties E et R correspondent respectivement aux hémisphères A et B du 1er *Cas*; il est évident que le phénomène déjà décrit doit se reproduire d'une manière analogue, à l'exception que les effets du frottement contre l'air et de la compression de l'air du côté E, réagiront proportionnellement avec plus de force sur le projectile à cause de l'inégalité du nombre des éléments dont lessurfaces E et R se composent, et à cause de la différence plus considérable entre les vitesses imprimées à ces éléments dans le sens du mouvement de translation du projectile.

Il arrivera dans ces conditions que le frottement de l'air contre la surface E sera supérieur au frottement exercé sur la surface R; que la partie E déplacera, en vertu de son mouvement de rotation, une masse d'air plus considérable que la partie R; et que les couches d'air comprimées devant le projectile se trouveront comprimées davantage devant la partie E que devant la partie R, leur densité allant en dimi-

(1) E le pôle *éloigné*, et R le pôle *rapproché*, par rapport au centre de gravité P: les deux pôles que MM. Terquem et Favé nomment respectivement les pôles *léger* et *lourd*.

nuant du sommet antérieur au sommet postérieur du projectile, correspondant au point N. De tout cela il résultera nécessairement : 1° que la force retardatrice provenant du frottement de l'air s'appliquera sur la partie antérieure de la surface E, en formant un angle aigu avec la tangente de la trajectoire; 2° que la force créée par la résistance proprement dite de l'air, sera également une force latérale dirigée sur la partie antérieure de la surface E sous un angle aigu avec la tangente de la trajectoire; et 3° que ces deux forces latérales agiront dans un même plan, celui de rotation du mouvement des pôles E et R autour du point X, et qu'elles formeront en dernier lieu les composantes de la force latérale qui constituera dans ce 2d *cas* la véritable résistance de l'air. J'ai d'ailleurs indiqué déjà que cette force sera toujours supérieure à celle trouvée dans le 1er *cas*, pour le projectile concentrique.

La théorie prouve que le point X est situé d'autant plus près du centre de gravité P, que l'excentricité CP du projectile est plus considérable; il s'en suit que la résistance de l'air doit s'accroître non-seulement avec l'excentricité du projectile, mais que sa direction doit en outre former un angle proportionnellement plus ouvert avec la tangente de la trajectoire dans la partie antérieure du projectile, et que par conséquent, les déviations des trajectoires par rapport à la trajectoire normale, doivent s'accroître rapidement pour les projectiles excentriques avec l'agrandissement de l'excentricité du projectile, bien que cette augmentation d'excentricité porte sur des quantités minimes en apparence.

On peut encore se rendre facilement compte du phénomène en substituant au mouvement de translation du projectile, le mouvement d'un courant d'air, qui va dans la direction op-

posée et suivant la tangente de la trajectoire. Ce courant d'air se divise alors, par rapport au plan normal de séparation ci-dessus mentionné, en deux parties, et le mouvement de rotation imprimé à la surface du projectile, va nécessairement d'un côté de ce plan *contre*, et de l'autre côté *avec* le courant d'air, circonstance qui, à elle seule, détermine un surcroît de frottement et de résistance du côté où le mouvement de rotation du projectile est opposé au courant. C'est l'hypothèse de ce courant d'air qui a suggéré la première idée de la séparation des éléments de la surface du projectile selon la différence qui existe entre eux par rapport au mouvement de translation dont ils sont animés en vertu de la rotation.

L'explication de la cause des déviations que je viens de donner, diffère sensiblement de celle adoptée par plusieurs auteurs. Quelques-uns ont trouvé que le frottement de l'air doit produire un effet diamétralement opposé à celui indiqué au 1er cas; parce qu'ils supposent, — et je crois contrairement à la nature des choses, — le projectile *concentrique* ou *excentrique* divisé en deux hémisphères, l'un *antérieur*, l'autre *postérieur*, par un plan mené rectangulairement sur la direction de la force N, dont le projectile est animé au point donné de la trajectoire; en admettant alors, et cette fois avec raison, que la surface de l'hémisphère antérieur se frotte contre des couches d'air de plus de densité, que la surface de l'hémisphère postérieur, qui en réalité est en contact avec une masse d'air raréfié dans la plupart des cas, ils arrivent très logiquement aux conclusions suivantes : 1° que la force latérale K, provenant du frottement de l'air sur l'hémisphère antérieur et rapportée au centre de figure du projectile, agit dans le plan de séparation qui détermine les deux hémisphères en question et du côté vers lequel se dirige le mouvement de

rotation du point antérieur du projectile; 2° que la force latérale L, provenant du frottement de l'air sur l'hémisphère *postérieur* est diamétralement opposée à la force K; 3° que la force K étant *supérieure* à la force L, à cause de la différence qui existe évidemment dans la densité de l'air sur le devant et sur le derrière du projectile, la force K-L doit en définitive continuellement agir sur le projectile dans la direction de cette première force, ou le pousser vers le côté *opposé* à la direction du mouvement de rotation du projectile. Ainsi le projectile auquel est imprimé un mouvement de rotation allant, pour la partie antérieure du projectile du côté *gauche* du plan de tir vers le côté *droit* serait, d'après cette hypothèse, poussé vers le côté gauche.

C'est de cette manière que Poisson a expliqué la déviation des projectiles au § 445 de son Traité de mécanique.

Lorsque je me suis fait un devoir de soumettre l'hypothèse fondée sur le courant d'air à l'examen des hommes, dont je reconnais la supériorité en matière de mathématiques, et qui ont bien voulu m'écouter, ils me conseillèrent, s'appuyant de l'opinion de cet auteur, de renoncer au principe que je voulais mettre en avant; et on n'aura pas de peine à comprendre que je me sois en effet incliné devant une pareille autorité, lors de ma première proposition pour les expériences qui devaient nous éclairer à ce sujet. Je le fis d'autant plus facilement qu'il me manquait à cette époque des résultats assez tranchés pour me créer une conviction absolue; mais les premières séries de coups d'obus, dans les expériences de 1838, me déterminèrent à revenir sur l'hypothèse que j'avais abandonnée un instant.

Poisson, qui n'a évidemment pas eu connaissance de ré-

tiles. Voyez p. 21 de son ouvrage « Du tir des armes à feu et principalement du fusil. Paris, 1845. »

M. le capitaine Guillaume de Rouvroy, de l'artillerie saxonne, officier d'un grand mérite et qui possède de profondes connaissances en mathématiques, a examiné la question du mouvement de rotation des projectiles dans un mémoire: *Untersuchungen über den einfluss des widerstandes der luft auf die bewegungen der geschosse*, inséré dans le journal allemand *Archiv für die offiziere der K. P. artill. und ing. corps.* 18ter band, 1tes heft. Berlin, 1845. Mais le résultat des recherches de cet auteur est : « que la non-coïncidence du centre de gra- « vité et du centre de figure du projectile animé d'un mou- « vement de rotation, n'explique pas les grandes déviations « qui, aux tirs des projectiles excentriques, ont lieu d'une « manière régulière et suivant des directions déterminées. » Du reste, M. de Rouvroy attribue ces déviations à l'influence de l'angle de départ du projectile, en admettant aussi que les battements du projectile dans l'âme de la pièce modifient sensiblement le mouvement de rotation dont la première cause est l'action de la charge de la pièce. Je dois dire que les résultats des expériences belges ne sont pas conformes à ces opinions.

Enfin, dans un ouvrage qui mérite notre attention sous plusieurs rapports et qui a été publié en 1846 à Berlin, par M. Scheuerlein, lieutenant d'artillerie en Prusse, sous le titre de : *Gruudzüge der artillerie wissenschaft*, vol. 1. *Die lehre von der Wirküng*; on trouve p. 10", comme résultat d'une série de considérations sur la rotation des projectiles, le passage suivant : « La rotation n'exerce par conséquent « aucune influence sur la grandeur et sur la direction de la « résistance de l'air. » Toutefois, cet auteur admet que l'ex-

centricité du projectile est une cause des déviations. Pour faire voir de quelle manière il envisage la nature du phénomène, la citation d'un exemple donné, p. 107, de son ouvrage, suffira :

En supposant d'abord que le plan seul de la section du projectile suivant l'axe d'équilibre de celui-ci, soit exposé à l'action de la force motrice, puis que ce plan soit divisé en deux demi-cercles dont un est *léger* et l'autre *lourd*, ce dernier comprenant le centre de gravité du projectile, M. Scheuerlein dit : que, si à l'origine du mouvement de translation du projectile, le centre de gravité de celui-ci était placé *en bas* (par exemple le plan en question rectangulairement sur la direction de la force motrice et sa moitié lourde en bas); la partie supérieure plus légère de ce plan serait poussée en avant et vers le bas, en sorte que le projectile abaissé par conséquent de prime abord, serait lancé dans une direction *divergente* vers le bas par rapport à celle de la force motrice.

Par ces citations, on voit qu'il ne manque pas d'hypothèses sur le phénomène qui nous occupe, et si celle que je propose devait finalement être rangée parmi celles qui seront définitivement reconnues inadmissibles par la suite, j'en prendrais tout seul la responsabilité : en attendant, je la conserve parce qu'elle a, au moins jusqu'ici, suffi à expliquer les déviations que j'ai eu l'occasion d'observer.

On voit aussi que la plupart des auteurs cités ont considéré le frottement de l'air comme cause principale des déviations; mais cette force, sans l'intervention du centre de gravité, est évidemment trop faible pour pouvoir lui attribuer une telle importance. La dispersion des 4 groupes de coups mentionnés plus loin au tableau V, et qui sont le résultat du tir avec l'obus B' me paraît déjà en être la preuve, car le projectile

avait, après quelques coups, l'aspect d'une sphère polie et l'œil en était bouché avec un tampon en bois coupé à ras, en sorte que les aspérités de sa surface ne peuvent pas avoir donné beaucoup de prise à l'air. Le projectile à excentricité variable était dans la même condition; il était fermé avec un tampon en fer qui complétait la sphère. Une expérience ayant pour but d'isoler autant que possible l'effet du frottement de l'air, a été faite à Brasschaet en 1843, avec deux boulets de 24 excentriques et identiques, si ce n'est que la surface de l'un était lisse et celle de l'autre hérissée d'aspérités artificielles. Cette expérience n'a pas donné des résultats concluants, car les groupes de coups de la trajectoire du même nom se sont confondus. Tout au plus pourrait-on en induire, ou que l'effet du frottement de l'air a été excessivement minime, ou que la vitesse qu'on avait donnée à ces projectiles était encore trop petite: toutefois, il est essentiel de remarquer que des projectiles animés de vitesses bien inférieures à celle donnée à ces boulets ont eu des déviations très considérables; les groupes de coups, tableaux V et VII du § 7, le prouvent. Le frottement seul ne peut donc pas avoir été la cause principale de la déviation.

Il est cependant nécessaire de connaître l'effet du frottement de l'air, pour les projectiles munis de fusées, surtout lorsque par la forme de celles-ci elles produisent une irrégularité notable sur la surface de la sphère.

Les 4 groupes de coups obtenus par l'obus B' font pressentir la forme et les dimensions des faisceaux de trajectoires du même nom, qui les ont respectivement déterminées sur le plan horizontal. La différence essentielle entre ces faisceaux de trajectoires consiste dans leurs angles respectifs de dispersion mesurés à la pointe du faisceau ou à l'origine de

la trajectoire. On remarquera que, si l'on avait tiré avec l'obus B' les 20 coups, en abandonnant au hasard l'emplacement du centre de gravité du projectile dans l'âme de la pièce, ces coups auraient dû se disperser sur le plan dont les quatre groupes indiquent les limites, et qu'ils n'auraient formé qu'un grand groupe de coups; d'où ressortira l'importance qui se rattache à l'équilibrage des projectiles.

Il n'est pas nécessaire de faire observer ici que l'angle de dispersion du faisceau d'une trajectoire donnée est une mesure de l'utilité dont cette observation peut être pour la pratique; et il est aussi inutile de dire que cet angle de dispersion doit grandir nécessairement dans les tirs où tout en employant la même trajectoire, on change pour chaque coup de projectile et où ces projectiles ne sont pas identiques par rapport à leur excentricité, à leur diamètre et à leur poids. Pourtant, il me paraît être prouvé que la trajectoire inférieure porte en général cet angle de dispersion du faisceau ainsi que l'étendue du groupe de coups à leur minima; tandis que la trajectoire supérieure produit avec un angle de dispersion un peu plus grand, un groupe de coups plus étendu, mais un peu plus rasant, bien entendu pour les angles d'élévation qu'on donne ordinairement aux canons et aux obusiers.

Il est prouvé en outre que dans le plan horizontal le groupe de coups de la trajectoire inférieure et celui de la trajectoire supérieure sont d'autant plus distancés l'un de l'autre sur la ligne du tir que l'excentricité du projectile est plus considérable; que ces deux groupes se confondent en un seul si l'excentricité du projectile devient nulle; et qu'en prenant ce dernier groupe pour terme de comparaison, les groupes de coups de la trajectoire inférieure et de la trajectoire supérieure occupent d'autant moins de surface qu'ils

sont plus éloignés du groupe du projectile concentrique, c'est-à-dire que l'excentricité est plus prononcée, toutefois en conservant entre eux pour leur étendue une certaine proportion que je viens d'indiquer. Les résultats ci-annexés du tir avec le projectile à excentricité variable ne donnent qu'une faible idée de ce phénomène.

Si l'on applique maintenant cette théorie au tir de l'obus à balles, on se convaincra de la multitude de ressources qui se présentent pour augmenter l'efficacité de ce projectile, d'abord en le préparant, puis en le lançant conformément à ces nouveaux principes de balistique.

Considérons la trajectoire d'un obus à balles, la trajectoire inférieure par exemple. Admettons que cette trajectoire soit divisée en *nœuds* (si je puis m'exprimer ainsi), qui correspondent aux points où arrive successivement le projectile selon les points indiqués sur la fusée métallique : 1, 2, 3, 4, 5..... 14 temps d'une demi-seconde de durée, on voit que pour une série de coups identiques, les points d'éclatement placés sur un nœud donné, doivent former un *groupe de nœuds d'éclatement*, dont la forme dépend de celle du faisceau des trajectoires. Si maintenant la table de tir indique la hausse et la durée convenables pour la distance du but, on voit que ce but se trouverait placé seulement dans le groupe de coups, si l'obus à balles était lancé en guise de boulet, tandis que le groupe de points d'éclatement se pose en réalité de manière à ce que la gerbe formée par les fragments du projectile embrasse toujours la surface entière qu'aurait occupée ce groupe de coups; d'où il résultera naturellement qu'il est non-seulement possible, mais certain et facile de lancer les obus à balles avec une justesse qui dépasse de beaucoup celle dont on s'est contenté autrefois dans le tir des obus ordinaires, et

il ne sera plus étonnant pour personne qu'on ait pu obtenir en Belgique des résultats qui paraissent extraordinaires là où la question du tir des obus à balles n'a pas encore reçu le même développement.

Ces résultats, on les a obtenus en Belgique sans recourir aux moyens que MM. Terquem et Favé supposent être employés en Prusse ou par des officiers prussiens qui ont fait des expériences en France ou en Belgique; du moins la commission supérieure d'artillerie belge, n'a jamais reçu communication de ces moyens.

On a fait, en outre, en Belgique, l'essai d'augmenter la justesse du tir par l'agrandissement de l'excentricité du projectile dont ces auteurs parlent à la fin de leur article. Cela eut lieu en 1838 : les obus, en partie à grande excentricité, B', C'', A'', A', mentionnés au tabl. VI, ont été choisis parmi un certain nombre d'obus coulés exprès pour vérifier le principe, qui avait été soupçonné dans le tir préalable avec des projectiles ordinaires équilibrés.

MM. Terquem et Favé attribuent à M. le colonel Aubertin, de l'artillerie française, la découverte de l'équilibrage (centrage des projectiles); j'avoue que je serais disposé à reporter cet honneur de préférence à un officier saxon, à feu M. Luther (Karl Friedrich), capitaine de l'artillerie électorale de Saxe; car M. Luther, dans son ouvrage : *Anfangsgründe der Artillerie*, publié en 2 vol. à Dresde et à Leipzig, en 1789, fait non-seulement une description de l'appareil à équilibrer dont il s'est servi et qui avait pour base un plan horizontal d'acier poli, au lieu du bain de mercure d'aujourd'hui; mais il indique aussi le classement des obus et des bombes d'après l'angle que forme l'axe d'équilibre du projectile avec l'axe de l'œil, afin de placer d'une manière identique le centre de

gravité du projectile dans l'âme de la pièce notamment dans l'axe de celle-ci, et d'obtenir ainsi des trajectoires plus uniformes qu'auparavant, surtout dans le tir des bombes; il essaie même de déterminer par le calcul les déviations qui se produiraient si le centre de gravité tombait en dehors de l'axe de l'âme.

Il ne faut pourtant pas s'imaginer que cet auteur se soit formé une idée exacte de la marche des choses : il croit que la force motrice, développée par la charge de la pièce, se dirige sur le centre de gravité du projectile, et donne à ce centre, dans les cas où celui-ci est placé en dehors de l'axe du mortier, une direction divergente par rapport à cet axe ou à la tangente de la trajectoire lors de son origine; il admet que la résistance de l'air agit de la même manière dans un sens opposé sur le projectile; il ignore que les bombes ont un mouvement de rotation et admet qu'elles tombent toujours sur le but, la partie renforcée de leur paroi tournée vers le bas, la fusée vers le haut, comme on le croyait généralement à l'époque où il écrivait; il ne cite aucun résultat de tir à l'appui de ses assertions. Mais cela n'ôte rien du haut mérite d'avoir indiqué le premier le chemin pour trouver les moyens pratiques d'obtenir des trajectoires identiques, idée plus fructueuse que celle des mathématiciens qui se contentaient toujours de supposer pour leurs calculs la coïncidence des centres de gravité et de figure du projectile, par la raison que l'excentricité devait apporter des perturbations dans la marche du projectile, et qui n'ont jamais songé à prouver ces irrégularités et encore moins à tirer parti de l'excentricité, au moins jusqu'à présent inévitable, des projectiles de l'artillerie. Pour ceux qui s'occupent de l'étude de la langue allemande et qui désirent se convaincre de la justesse de cette réclamation en

faveur de l'artillerie saxonne, je citerai les §§ 333; 337, 338, 339 et 340 et les figures 40-44, pl. II, du 1er vol. de l'ouvrage précité. Voyez, du reste, p. 78, n° 19, 2e partie du *Manuel de la technologie des armes à feu de Moritz Mayer*, traduit par M. Rieffel, et publié à Paris, en 1837 et 1838.

§ 7. Extraits du mémoire présenté à la commission supérieure d'artillerie.

Tab. 1. — FORCE MOTRICE.

A, force absolue de la charge de la pièce:

- B, partie qui échappe par la lumière.
- C, force qui passe par le vent du projectile:
  - E, partie qui se dirige parallèlement à la paroi supérieure de l'âme.
  - F, partie qui exerce une pression sur le projectile dans la direction de la droite par laquelle on exprime ordinairement le vent.
- D, partie qui reste, déduction faite des parties B et C, et qui se dirige parallèlement à l'axe de l'âme sur le centre de figure du projectile.

B + E parties qui se perdent entièrement.

D + F parties formant la *force motrice* qui se dirige sur le centre de figure du projectile.

La force motrice agit dans le plan que déterminent les directions des forces D et F, et sa direction forme au centre de figure du projectile un angle aigu plus ou moins grand avec la direction de la force D, selon la grandeur du vent du projectile.

Tableau 2 indiquant les trajectoires

I. — POSITIONS PRIMITIVES

DU CENTRE DE GRAVITÉ P DU PROJECTILE FIG. 6 ET 7.

A. Position principales dans le plan de tir.					
1.	P^b.	fig. 6.	la position	supérieure. (P en haut.)	
2.	P^e.	» 6.	—	antérieure supérieure	les deux positions intermédiaires et supérieures.
3.	P^f.	» 6.	—	postérieure supérieure	
4.	P^g.	» 6.	—	antérieure (P en avant)	les deux positions du milieu.
5	P^h.	» 6.	—	postérieure (P en arrière)	
6.	P^c.	» 6.	—	antérieure inférieure	les deux positions intermédiaires et inférieures.
7.	P^d.	» 6.	—	postérieure inférieure	
8	P_a.	» 6.	—	inférienre (P en bas).	
B. Positions principales en dehors du plan de tir.					
9.	P^i.	fig. 7.	la position	de droite (P à droite).	
10.	P^k.	» 7.	la position	de gauche (P à gauche).	

Pour compléter la série des trajectoires principales nous ajouterons encore ici la trajectoire du projectile *concentrique* du même diamètre et du même poids.

11. P se confond avec le centre de figure C du projectile, la position normale.

Observations. Les positions intermédiaires par rapport aux positions numéros 1-10, s'expriment en indiquant les arcs qui mesurent la distance du centre P, relativement à une des huit positions du plan vertical, et l'écartement du centre P relativement à ce plan. Par exemple, on comprendra ce que veulent dire les locutions suivantes :

1. P. 10° en arrière de P en bas ;
2. P. 5° en avant de P en haut ;
3. P. en bas et 30° vers la droite ;
4. P. 8° en arrière de P en haut et 75 vers la gauche ;
5. P. en avant et 60° vers la droite ;
6. P. 15° au-dessus de P en arrière et 35° vers la droite ;
7. P. en bas et 90° vers la droite, serait synonyme de P à droite.

principales du projectile excentrique.

II. — TRAJECTOIRES PRINCIPALES.

FIG. 8 ET 9.

A. Trajectoires principales dans le plan de tir.

La trajectoire supérieure.	
La trajectoire antérieure-supérieure La trajectoire postérieure-supérieure	les deux trajectoires intermédiaires et supérieures.
La trajectoire antérieure La trajectoire postérieure	les deux trajectoires du milieu.
La trajectoire antérieure-inférieure La trajectoire postérieure-inférieure	les deux trajectoires intermédiaires et inférieures.
La trajectoire inférieure.	

B. Trajectoires principales en dehors du plan de tir.

La trajectoire latérale de droite (la trajectoire de droite).
La trajectoire latérale de gauche (la trajectoire de gauche).

La trajectoire normale.

Observation. La direction que prend le mouvement de rotation du projectile dans les cas des numéros 1, 8, 9 et 10, est indiquée aux figures 8 et 9.

Observations sur le tableau précédent.—En désignant les positions du centre de gravité P, nous nous sommes servi des mots *bas* et *haut* par rapport à la direction de la force motrice, parce qu'on ne donne jamais à l'axe de l'âme de la pièce la position verticale, et la direction de la force en question aura par conséquent toujours une certaine inclinaison

vers l'horizon, en sorte qu'on ne peut jamais se tromper à cet égard.

Nous avons aussi indiqué l'hémisphère du projectile où est placé le centre de gravité P occupant successivement les six positions principales dans la sphère, P, ^{a}, ^{b}, ^{g}, ^{h}, ^{i}, ^{k}, afin de pouvoir établir un principe de classification pour les trajectoires qui aide la mémoire en rappelant leur origine, ce qui n'est pas sans importance pour la pratique. Ainsi nous avons nommé trajectoire inférieure, supérieure, antérieure, postérieure ou latérale, la trajectoire qui répond respectivement à la position principale de P dans l'hémisphère inférieur, supérieur, antérieur, postérieur ou latéral du projectile par rapport à la direction de la force motrice.

Ces termes nous paraissent être d'autant plus rationnels qu'ils indiquent précisément les positions respectives des trajectoires.

Cette dénomination est même rationnelle pour les deux trajectoires dites antérieure et postérieure; car, pour s'en convaincre, on n'a qu'à considérer la position de la branche descendante de la trajectoire à son extrémité, c'est-à-dire aux tirs des canons et des obusiers sous les angles d'élévation ordinaires.

En élevant davantage l'axe de l'âme de la pièce, comme au tir du mortier, il y a un point où la trajectoire inférieure et la trajectoire supérieure donnent la même portée; mais l'élévation ayant une fois dépassé ce point, la trajectoire inférieure produit une portée plus grande que la trajectoire supérieure.

Cette limite pour l'angle d'élévation tombe près de l'angle de 45°, et doit être déterminée par la pratique.

La nomenclature adoptée au tableau 2 répondra probablement à l'exigence de la théorie. Mais considérant qu'il est

presque impossible dans la pratique d'atteindre l'exactitude mathématique quant au placement du centre P dans la pièce, que l'angle MCF, que forme la force motrice avec l'axe de l'âme de la pièce, varie avec le vent du projectile; qu'il est très important de simplifier la nomenclature autant que possible; nous avons cru devoir comprendre sous la même dénomination toutes les positions réparties sur un arc de 45° du grand cercle de la sphère que déterminent les différentes positions du centre de gravité. Ainsi :

1° L'arc 8, P*a* 1, fig. 6, comprendra les positions infér.;

2° L'arc 4, P*b* 5, » 6, comprendra les positions sup.;

3° L'arc 2, P*g* 3, » 6, comprendra les positions ant.;

4° L'arc 6, P*h* 7, » 6, comprendra les positions post.

Pour désigner les positions en dehors du plan vertical dans les deux hémisphères de droite et de gauche du projectile, fig. 7, nous indiquerons par le même nom collectif toutes les positions comprises entre deux grands cercles qu'on peut se figurer tracés sur les deux hémisphères dont les pôles sont les points P*i* et P*k*, et qui passent par les extrémités 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, des arcs qui donnent les noms aux positions dans le cercle vertical. Les locutions suivantes expliqueront l'application de ce principe :

1° Les positions latérales et inférieures à 20° vers la gauche;

2° Les positions latérales et antérieures à 10° vers la gauche;

3° Les positions latérales et postérieures-supérieures à 75° vers la gauche, etc.

Il est inutile de dire que ces arcs sont toujours parallèles à l'arc du cercle vertical, et que la longueur absolue de ces arcs diminue vers les pôles P*i* et P*k*, où ils se concentrent en un seul point.

Si au contraire, dans une certaine série de coups, la distance angulaire des positions, par rapport au plan vertical, variait, il serait alors nécessaire de l'exprimer également, et on dira par exemple :

4° Les positions latérales et inférieures de 20° à 30° vers la gauche;

5° Les positions latérales et supérieures de 10° à 60° vers la gauche, etc.

Conformément à la nomenclature adoptée pour les trajectoires principales, il faut que nous employions aussi des noms collectifs pour les trajectoires qui sont liées aux positions dont nous venons de parler.

Les trajectoires dues aux positions inférieures (dans l'arc 8, P*a* 1, fig. 6) pourraient donc être désignées par l'expression : les ***trajectoires inférieures***; et celles dues aux positions antérieures (dans l'arc 2, P*g* 3, fig. 6) par l'expression : les ***trajectoires antérieures***; et ainsi pour le reste des positions, où l'on remarquera que l'emploi de l'article, au singulier ou au pluriel, dénote une différence pour ne pas confondre la ***trajectoire*** inférieure avec les ***trajectoires*** inférieures du même projectile excentrique.

Mais en parlant des trajectoires latérales, il est mieux d'ajouter le nom des positions de P, auxquelles sont dues les trajectoires qu'on veut désigner; par exemple : les trajectoires provenant des parties latérales et antérieures de 5 à 10° vers la gauche.

Il est inutile d'ajouter ici le tableau qui donne le classement des trajectoires du projectile excentrique d'après ces principes.

Les trajectoires dans le plan de tir sont des trajectoires à ***simple courbure;*** les trajectoires en dehors du plan de tir, des trajectoires à ***double courbure***, et ces dernières sont de peu d'utilité dans la pratique pour ne pas dire d'aucune.

Tableau 3, contenant les expériences faites au polygone

Sur le tir de l'obusier long de 15 centimètres avec quatre obus marqués

DATE de l'expérce	ESPÈCE de trajectoire.	Désignation du projectile.	NUMÉRO de la série.	NUMÉRO du coup.	PORTÉES du premier bond. Groupes de coups.	DÉVIATIONS LATÉRALES à gauche.	DÉVIATIONS LATÉRALES nulles.	DÉVIATIONS LATÉRALES droite.
Les 12 et 13 septemb	La trajectoire inférieure.	Obus (B').	Ire. (T, fig. 8 et 9.)	1	1,320 pas	16 pas	—	pas.
				2	1,350	2	—	—
				3	1,300	—	—	4
				4	1,296	—	—	4
				5	1,311	18	—	—
	La trajectoire supérieure.	Obus (B')	IIe. (V, fig. 8 et 9.)	1	2.475	2	—	—
				2	2,491	—	—	46
				3	2,406	46	—	—
				4	2,538	1	—	—
				5	2,427	—	—	69
	La trajectoire latérale de droite.	Obus (B').	IIIe. (W, fig 9.)	1	1,384	—	—	30
				2	1,536	—	—	67
				3	1,600	—	—	58
				4	1,592	—	—	75
				5	1,469	—	—	40
	La trajectoire latérale de gauche.	Obus (B').	IVe. (U, fig. 9.)	1	1,600	85	—	—
				2	1,624	106	—	—
				3	1,719	84	—	—
				4	1,730	87	—	—
				5	1,749	146	—	—
	La trajectoire postérieure.	Obus (C'').	Ve.	1	1,480	9	—	—
				2	1,900	—	—	150
				3	1,500	—	—	20
				4	1,690	—	—	44
				5	2,131	—	—	13
	La trajectoire antérieure.	Obus (A'').	VIe.	1	1,550	—	—	25
				2	1,719	—	ligne.	—
				3	1,800	—	—	5
				4	1,692	—	—	22
				5	1,675	—	—	10
	La trajectoire inférieure.	Obus (A').	VIIe.	1	1,500	—	—	10
				2	1,375	—	—	25
				3	1,550	30	—	—
				4	1,520	10	—	—
				5	1,481	—	—	11
Le 25 octobre.	La trajectoire inférieure.	Obus ordinaire.	VIIIe.	1	1,850	—	—	14
				2	1,675	—	—	17
				3	1,825	—	—	28
				4	1,995	—	—	31
				5	2,016	—	ligne.	—
	La trajectoire postérieure.	Obus ordinaire.	IXe.	1	1,694	20	—	—
				2	1,696	40	—	—
				3	1,940	45	—	—
				4	2,200	70	—	—
				5	2,000	100	—	—

de Brasschaet, les 12 et 13 septembre et 25 octobre 1838

B', C', A'' A', *et avec un obus ordinaire du même calibre.*

PORTÉE TOTALE.	Différence des portées des premiers bonds. (Extension longitudinale du groupe.)	Portée moyenne des premiers bonds. Portée moyenne du groupe.
1,680as 1,850 1,736 1,672 1,710	54 pas.	1,315 2/5 p.
2,708 2,601 2,615 2,552 2,502	132	2,467 2/5
1,612 1,689 2,079 2,016 1,600	216	1,516 1/5
1,920 2,156 2,100 1,911 2,039	149	1,684 2/5
1,650 2,250 1,700 2,050 2,600	651	1,740 1/5
1,850 2,000 2,275 2,010 2,250	250	1,687 1/5
1,900 1,850 1,950 2,000 1,934	175	1,485 1/5
2,300 2,325 1,830 2,400 2,100	341	1,872 1/5
2,116 2,127 2,100 Perdu.	306	1,906

OBSERVATIONS.

L'âme des obusiers avait le diamètre prescrit ou 0m1517. Les diamètres, les poids et les excentricités des projectiles sont indiqués ci-dessous :

OBUS.	B'	C''	A''	A'	Obus ordin
Diamètre en mètre,	0,1474	0,1471	0,1472	0,1472	0,1476
Poids en kilogram.	8,025	8,080	8,160	8,190	7,685
Excentricit. en millimètres	1,853	1,543	1,360	1,000	0,850

Les obus étaient vides et bouchés d'un tampon en bois, coupé à ras du bord de l'œil.

Observations sur le tableau précédent.

1° La pièce était placée sur une plate-forme, la charge était constamment de un kilogramme, soigneusement pesée, l'élévation de 8°. Le projectile était ensaboté et recherché après chaque coup. Les expériences avec les obus (B') (A'') (C'') et (A') de 1 à 7 ont eu lieu avec l'obusier n° 25; celles avec l'obus ordinaire, série 8 et 9, en partie avec l'obusier n° 25, en partie avec un autre obusier du même calibre, n° 31. Les deux obusiers étaient en bon état.

2° Séries 1 à 7 : Extrait du procès-verbal de la commission chargée des expériences. « Les expériences ont eu lieu les « 12 et 13 septembre par un temps superbe vent nord-est-est, « peu fort, venant de droite à gauche, variant de temps en « temps de manière à souffler du devant sous un angle de 45 « à 90°. Toutes les circonstances qui peuvent influer sur les « déviations et sur l'étendue des portées ayant été les mêmes « pendant les deux jours, on peut considérer que la totalité « des épreuves a eu lieu le même jour, et pour cette raison, « nous en présenterons les résultats dans un seul tableau ci- « annexé. Les opérations du pointage et de l'élévation ont été « exécutées avec de bons instruments et avec les soins les « plus minutieux; quand le centre de gravité du projectile se « trouvait placé à droite ou à gauche, la pièce a toujours été « pointée ou un peu sur le côté opposé, ou au moins direc- « tement sur la perche, de manière à ôter à tous les assis- « tants jusqu'au plus petit doute que la déviation pût provenir « de la direction donnée à la pièce.

Les coups des différentes séries ont été mêlés en sorte que

les premiers coups des séries furent d'abord tirés, puis les secondes, les troisièmes, etc.

3° Séries 8 et 9. Les coups de ces deux séries ont été également mêlés, mais comme cette expérience devait servir en même temps à la comparer à une autre, elle a été faite avec les deux obusiers ci-dessus indiqués (portant les n$_{os}$ 25 et 31), dont l'un était placé à 10 pas à droite, l'autre à la même distance à gauche d'une ligne de tir tracée sur le sol. Pour faciliter le pointage, l'on avait placé dans cette ligne, à mille pas de la pièce, une rose, et à deux mille pas une perche. Pour les coups n° 1 et 2 de la 8e série, l'obusier n° 25 était placé à gauche de la ligne, puis on l'a placé à droite. Les coups n° 3, 4, 5, ainsi que ceux 1 et 2 de la 9e série ont été tirés de ce dernier emplacement. L'obusier n° 31 fut placé à la gauche de la ligne de tir, et les coups n° 3, 4, 5 de la 9e série seulement ont été tirés avec cette pièce. L'élévation considérable de 8° n'ayant pas permis de pointer sur la rose, on a pris de préférence, pour point de mire, la perche ci-dessus mentionnée.

Les déviations latérales sont comptées à partir de la ligne du tir tracée sur le sol, par conséquent sans tenir compte de l'emplacement de la pièce en dehors de cette ligne.

4° Les déviations extraordinaires des coups n° 1 et 5, série 1, peuvent être attribuées suivant toutes probabilités à la circonstance que le centre de gravité du projectile n'avait pas reçu, au fond de l'âme de la pièce, la position voulue.

Les mêmes circonstances paraissent s'être présentées au coup n° 2, série 5.

5° Vent très faible de droite et en arrière, presque perpendiculaire à la ligne de tir pendant les journées du 12 et du 13 septembre.

Tableau 4 des résultats du tir avec le projectile à excentricité

Pièce : Obusier court de 15 centimètres.
Diamètre du projectile : 0 m. 1450. Elévation de la pièce : 10° (ou 13 c. de hausse)
Poids *idem* : 10 k. 9600. Charge *idem* : 0 k. 500.

Excentricité donnée au projectile.	Trajectoire employée.	NUMÉRO de la série.	NUMÉRO du coup.	GROUPES DE COUPS. Portées des premiers bonds.	DÉVIATIONS LATÉRALES à gauche	nulles.	à droite.	PORTÉE moyenne du GROUPE.	EXTENSION longitudinale du groupe.	OBSERVATIONS.
mètres			1	672p.	10	—	—			
	Trajectoire		2	679	11	—	—	pas.		
		I.	3	657	9 1/2	—	—		36	
	inférieure.		4	663	5	—	—	662 80		
			5	643	3	—	—			
			1	964	—	—	1			
	Trajectoire		2	983	—	—	11			
		II.	3	929	—	ligne.	—	957 00	54	
	supérieure.		4	943	—	—	6			
			5	966	—	—	13 1/2			
			1	779	—	—	20			
0.0010	Trajectoire		2	765	—	—	15			
		III.	3	715	—	—	18	753 60	64	Voyez fig. 10.
	inférieure.		4	743	—	—	19			
			5	766	—	—	17			
			1	886	17	—	—			
	Trajectoire		2	932	32	—	—			
		IV.	3	868	29	—	—	895 20	64	
	supérieure.		4	895	27	—	—			
			5	875	29	—	—			
			1	727	—	—	29 3/4			
0.00058	Trajectoire		2	779 3/4	—	—	1/2			
		V.	3	810 4/5	—	—	17 1/3	767 46	83 80	
	inférieure.		4	771	—	—	2 2/3			
			5	748 3/4	—	—	21 1/3			
			1	848p.	21	—	—			
0.00058	Trajectoire		2	858	33	—	—			
		VI.	3	869	29	—	—	860 60	52	
	supérieure.		4	838	25	—	—			
			5	890	32	—	—			

variable, exécuté au polygone de Brasschaet en 1842.

PIÈCE : Obusier long de 15 centimètres.
Diamètre du projectile : 0 m. 1450. Élévation de la pièce : 5° (ou 14° c. de hausse)
Poids *idem*: 10 kil. 9600. Charge *idem*: 0 kil. 500.

Excentricité donnée au projectile	Trajectoire employée.	NUMÉRO de la série.	NUMÉRO du coup.	GROUPES DE COUPS. Portées des premiers bonds.	DÉVIATIONS LATÉRALES à gauche	DÉVIATIONS LATÉRALES nulles.	DÉVIATIONS LATÉRALES à droite.	PORTÉE moyenne du GROUPE.	EXTENSION longitudinale du groupe.	OBSERVATIONS.
Mètres								pas.	pas.	
0,00160	Trajectoire inférieure.	VII.	1	497	2	—	—	519 60	43	Voyez fig. 10.
			2	519	—	—	3			
			3	530	—	—	1			
			4	540	—	—	8			
			5	512	—	—	5			
	Trajectoire supérieure.	VIII.	1	804	10	—	—	786 60	101	
			2	764	1	—	—			
			3	729	—	—	4			
			4	806	—	—	3			
			5	830	8	—	—			
0,00100	Trajectoire inférieure.	IX.	1	563	—	—	10	540 00	95	
			2	595	—	—	14			
			3	500	—	—	5			
			4	528	—	—	4			
			5	515	1	—	—			
	Trajectoire supérieure.	X.	1	595	5	—	—	698 20	219	
			2	670	—	—	8			
			3	742	10	—	-			
			4	670	—	—	7			
			5	814	8	—	—			

Observations sur le tableau précédent.

1° Les grandes déviations qu'on a remarquées principalement dans le tir de l'obusier court doivent être attribuées, suivant toutes probabilités, à ce que l'axe d'équilibre du projectile n'avait pas été placé dans le plan du tir, ou que les pôles éloignés pour les excentricités respectives, sur le tampon *g*, avaient été déplacés, parce que l'on n'avait pas assez serré la vis formée par le tampon; mais quelle que soit la cause de ces déviations, les résultats du tir constatent d'ailleurs, que le placement du projectile dans l'âme de la pièce a eu lieu avec toute la précision possible et que ces déviations n'ôtent rien de la valeur réelle de l'expérience.

2° Le vent venait de droite.

Qu'il me soit permis d'adresser ici mes remercîments à MM. Terquem et Favé et particulièrement à M. Jacques pour avoir rendu justice aux travaux de l'artillerie belge relativement au tir des obus à balles, dont j'avais rendu compte.

Si mon exposé laisse encore beaucoup à désirer, j'espère que le public militaire sera tôt ou tard à même de juger plus complétement de la rationalité des principes qui ont servi de base au système d'obus à balles dont la fusée métallique fait partie; et par conséquent aussi de la rationalité de ceux d'après lesquels les expériences belges de 1835 ont été exécutées, bien qu'ils n'aient pas reçu, dans le traité *Die Shrapnels*, l'approbation du célèbre auteur.

Ce système d'obus à balles, qui jusqu'à présent n'est adopté qu'en partie en Belgique, diffère sous plusieurs rapports des systèmes suivis ailleurs; il est complété par un obus à balles incendiaires et par une boîte à balles, qui se lancent à l'aide de la même hausse dont on se sert dans le tir de l'obus à

balles; enfin, si l'on veut, on peut y ajouter encore une bombe à balles et un projectile incendiaire de ce genre, bien que la théorie, au premier coup d'œil, semble promettre peu de succès à l'emploi du principe du Shrapnel dans le tir du mortier.

Dans toutes ces applications, je me suis constamment proposé de réduire le plus possible les travaux confiés aux canonniers, sans rien abandonner de la puissance d'effet obtenue antérieurement.

Je ne terminerai pas cet opuscule sans soumettre à mes lecteurs quelques réflexions au sujet des attaques dont j'ai été l'objet.

Le général Shrapnel, après avoir fait les premières expériences avec son projectile, avait, dans l'intérêt de l'artillerie anglaise, publié quelques notices seulement sur l'emploi du projectile et sur l'effet qu'on pourrait en attendre. L'Angleterre était à cette époque en guerre avec une puissance continentale, ou prête à entrer en campagne, et, par cette raison seule, le général n'a pu convenablement faire connaître ni le principe du tir du nouveau projectile, ni les dispositions prises à cet égard : d'ailleurs le gouvernement anglais avait défendu à ses officiers de faire connaître ces secrets, mesure qui a été pleinement justifiée par la suite.

Ces circonstances auraient dû frapper tout le monde, et surtout les écrivains militaires des dix dernières années; cependant il y a de ces auteurs dont la colère a été excitée par le silence des Anglais sur cette matière, et leur colère s'est fait jour parfois, avec une violence excessive, d'abord contre la personne de l'estimable général Shrapnel qui échappe à peine à l'accusation d'imposture; puis contre ceux qui ont

recommandé le nouveau projectile à l'attention de leurs frères d'armes; et enfin contre le projectile même.

J'ai cru bon de rappeler ce fait parce que le général de Decker a approuvé dans son traité une critique qui,— à l'occasion de quelques données consignées dans mes Considérations et expériences, etc.,— m'accuse indirectement, mais fort injustement, d'avoir mal agi envers le public et de m'être rendu coupable du crime d'ostentation. Cet incident ne s'explique guère que par un oubli de la part du général : il n'a plus pensé à l'épigraphe que porte son traité, il a méconnu la tendance de ces expériences, car, sans cela, il n'aurait pu vouloir tirer des termes moyens de résultats qui, par leur nature, ne peuvent être soumis à ce genre de calcul. Je regrette de n'avoir pu joindre aux dites considérations, etc., les relevés graphiques des cibles pour démontrer la dispersion des fragments de l'obus à balles, ce qui aurait coupé court à toute discussion sur le nombre des atteintes; mais cette omission a eu lieu contre mon gré. Aussitôt que l'occasion se présentera de parler du détail de ces expériences, je le ferai en comparant les coups les plus remarquables à d'autres analogues, observés à des époques plus récentes.

L'absence de ces relevés n'a pourtant pas été pour tous les artilleurs un obstacle de reconnaître ce qu'il y a d'utile dans le peu de lignes dont les considérations, etc., se composent. A l'appui de cette assertion, je citerai un officier supérieur, appartenant, comme le général de Decker, à l'artillerie prussienne, officier dont la compétence en pareilles matières est hors de doute, et qui a attribué à ce travail assez d'importance pour lui accorder *exceptionnellement* une place dans un recueil de ses mémoires, qui sont du plus haut intérêt pour toutes les armes. Je veux parler de M. le major du Vignau et de son

ouvrage : *Abhandlungen über eine Anzahl der in neuerer Zeit wichtigsten, das studium und die Thætigkeit des militairs vorzugsweise in Anspruch nechmenden Gegenstænde des Artillerie-Wesens*, publié à Mayence en 1841.

Aux yeux de cet auteur, les expériences belges en question ont donc quelque valeur, ce que le général de Decker leur refuse.

Il me reste à mentionner une circonstance qui est trop importante pour la laisser passer inaperçue : c'est que l'obus à balles a rencontré partout une foule d'adversaires, tandis qu'on accorde généralement à d'autres projectiles de l'artillerie, une indulgence qui va en réalité un peu loin.

Dans cette catégorie appartiennent, par exemple, les fusées de guerre et les obus ordinaires.

Les fusées de guerre sont armées d'obus à balles, mais sans que cet obus soit muni d'une fusée propre à en régler l'explosion. — Personne ne blâme cependant cette disposition; on paraît se contenter de l'effet du projectile.

L'obus ordinaire est muni de la fusée ordinaire en bois qui, au moins pour l'obusier long à charge ordinaire, détermine la rupture du projectile à la plus grande distance voulue. Aux distances intermédiaires les plus importantes, l'effet de ce projectile n'est rien moins que celui d'un obus. Il paraît qu'on ne s'inquiète pas de ce qu'un tel effet pourrait avoir d'insuffisant en campagne à l'avenir. Tout en sachant que l'obus est susceptible de produire un effet très puissant, aussitôt qu'on est à même de maîtriser son explosion.

Quant aux fusées, on accorde la plus grande indulgence à la fusée en bois. On sait que le nombre des ratés occasionnés par cette fusée a quelquefois dépassé la moitié des coups tirés: — je parle des obus préparés pour le service de guerre, — et

à peine, néanmoins, paraît-on s'apercevoir de ce résultat. Il n'en est pas de même avec la fusée destinée aux obus à balles : la moindre irrégularité du tir est généralement attribuée à la fusée, bien que souvent une autre cause l'a déterminée, comme la différence dans les diamètres et les poids des projectiles, celle dans les charges de la pièce, etc.

Un grand nombre des adversaires que compte l'obus à balles vient de la diversité des principes qu'on a cru devoir adopter dans les différents corps d'artillerie sur la préparation, sur le mode du tir, et spécialement sur l'emploi de ce projectile. Quelquefois ces principes diffèrent tant, qu'il y a certainement erreur d'un côté.

Ceux qui exigent trop du tir actuel de l'obus à balles feraient bien de ne pas oublier que les projectiles creux ordinaires sont connus depuis trois siècles environ, tandis que la connaissance de l'obus à balles ne date que du commencement de notre siècle; qu'il est indispensable et pour les officiers et pour les hommes qui doivent se servir d'un nouveau projectile, d'être familiarisés avec ses qualités, avec son emploi, et que pour cela, il faut un certain temps. Par cette raison, une artillerie peut être surprise par une guerre; et tout en possédant un nouveau moyen de destruction, elle peut cependant n'être pas en mesure d'en retirer le même service que l'ennemi qui possèderait ce même moyen.

D'un autre côté, il ne faut pas vouloir rester stationnaire relativement au service à exiger du personnel de l'artillerie. Les canonniers d'aujourd'hui exécutent des travaux qu'on aurait réclamés en vain autrefois des mêmes hommes; les travaux au polygone de Brasschaet fournissent tous les ans la preuve de la justesse de cette remarque. Et pourquoi, en effet, ces hommes devraient-ils être exclus du progrès général de notre temps!

Il me paraît donc indispensable de munir à l'avenir de fusées graduées, tous les projectiles qu'on veut armer d'une fusée. Au moins les officiers intelligents ne seront plus empêchés de retirer de ces projectiles le service que ces derniers peuvent rendre. Voyez, sur ce sujet, l'ouvrage allemand précité de M. le major du Vignau.

Sans vouloir nier que l'obus ordinaire qui éclate en touchant le sol, puisse par circonstance, produire des effets très grands, il n'y a certainement que peu de ses éclats qui puissent atteindre d'ordinaire les troupes ennemies, surtout lorsque celles-ci sont rangées en ligne. Dans le tir de l'obus chargé de poudre et lancé à l'instar de l'obus à balles, on a la chance de toucher ce but avec un nombre plus considérable d'éclats, quelquefois avec tous. Remplit-on enfin l'intérieur de cet obus de balles, alors les trajectoires décrites par ces balles, s'interposent dans les interstices laissés par les trajectoires des éclats dans la gerbe des fragments du projectile, et augmentent ainsi sensiblement la chance de toucher et la quantité de l'effet. On doit donc attribuer à l'obus à balles pour le service en rase campagne, une valeur bien supérieure à celle de l'obus chargé de poudre seulement.

Considère-t-on maintenant la rapidité avec laquelle on peut exécuter aujourd'hui le feu d'obus à balles; considère-t-on que l'obus à balles, convenablement construit et préparé, peut remplacer l'obus chargé de poudre seulement, même dans le peu de cas, où ce dernier projectile serait reconnu indispensable en rase campagne; considère-t-on en même temps que la différence entre le prix des deux projectiles précités ne consiste que dans le prix de la charge en balles; considère-t-on que l'inconvénient qui résulte pour l'emploi de l'obus à balles, du surcroît du poids absolu du projectile, est large-

ment compensé par une augmentation notable dans la chance de toucher, dans l'effet du projectile et dans le rayon d'efficacité de l'artillerie; veut-on enfin comparer un tir d'obus ordinaires bien exécuté, à un tir d'obus à balles, qui n'a que médiocrement réussi; on trouvera que j'ai, — contrairement à l'assertion gratuite du général de Decker, à la fin du § 308 de son ouvrage, — dit encore trop peu dans mes Considérations, etc., pour faire apprécier toutes les excellentes qualités de l'obus à balles, et on avouera qu'en Belgique, du moins, on n'a pas eu la moindre intention « de jeter de la poudre aux yeux du public. »

Quant à l'opinion dudit officier général sur la fusée métallique, le temps démontrera s'il a eu raison ou non; mais il a eu tort de blâmer l'usage qu'on a cru devoir faire à Brasschaet de cette fusée dans un cas tout-à-fait exceptionnel. Cet usage ayant été pleinement justifié par le fait, les sarcasmes des § 317, observation (*a*) et 244 perdent toute leur valeur.

Le général de Decker trouve mauvais aussi que la hauteur du point d'éclatement du projectile n'ait pas été mesurée aux expériences de Brasschaet en 1835; mais dans les Considérations, tab. I, on indique les motifs qui ont obligé de renoncer à déterminer avec l'exactitude désirée, les distances d'éclatement; et la courbure connue de la trajectoire employée a dû suppléer, autant que possible, à cette omission involontaire.

Le général russe Okounef dit, dans ses Mémoires sur le changement qu'une artillerie bien instruite et bien employée peut produire dans le système de la grande tactique moderne, publiés à Paris, en 1836 : « Une fois que les fusées à la con-« grève, et surtout les obus Shrapnel séront perfectionnés, ils « donneront à l'artillerie une force destructive tellement

« grande, que cette arme pourra véritablement devenir le « fléau de l'humanité. » Abstraction faite des fusées de guerre dont il ne s'agit pas ici, je trouve que le général a parfaitement raison, seulement j'aurais désiré voir substituer au mot «fléau» le mot *bonheur* : car il est évident que plus les moyens de destruction seront efficaces, moins le fléau de la guerre pèsera sur les peuples.

Les sacrifices d'hommes exigés dans les batailles seront alors diminués, parce que probablement, sur les champs des batailles à livrer dans l'avenir sur le continent de l'Europe, le principe prédominant sera de chercher à produire plutôt un grand effet moral sur les troupes, que d'obtenir un effet physique, et ce but ne pourrait être plus complètement atteint qu'en faisant, pour ainsi dire, brèche dans les rangs de l'ennemi; or, pour cela, il faut en convenir, nul autre projectile, connu dans l'artillerie, ne se prête mieux à rendre ce service important, que l'obus à balles.

Bruxelles, le 8 octobre 1847.

BORMANN,

Lieutenant-colonel d'artillerie, attaché à la maison militaire de Sa Majesté le roi des Belges.

FUSÉES DE PROJECTILES CREUX.

(Suite.)

Au lieu des rainures faites suivant les génératrices de la surface de la fusée du colonel Parizot, nous proposerions de percer parallèlement au canal destiné à la composition et dans l'épaisseur de la fusée, trois ou quatre petits canaux d'environ $0^m,002$ de diamètre. Chacun de ces canaux traverserait un petit canal transversal, allant d'une génératrice de la fusée à la colonne de composition. Le but de ces canaux transversaux est de donner issue au jet de flamme conduit par la combustion de la composition, lorsqu'elle arrive à hauteur de cette ouverture transversale. Un fil métallique engagé dans chaque petit canal longitudinal viendrait en se recourbant comme dans la fusée Parizot fermer l'ouverture latérale au moyen d'un tampon de cire. Cette opération serait facilitée en faisant le trou transversal jusqu'à la rencontre du petit canal longitudinal.

Chaque ouverture transversale étant bouchée, comme on vient de l'expliquer, la colonne de composition brûlerait dans toute la longueur sans être modifiée par les ouvertures transversales et donnerait la durée maxima de la fusée.

Pour obtenir une durée moindre, on débouchera le canal transversal correspondant en arrachant le fil métallique qui le ferme, comme on le fait pour la fusée Parizot. On pourra alors, avec une fusée ainsi construite, obtenir des durées correspondantes à quatre ou cinq distances.

Pour que le canonnier chargé de régler la fusée ne se trompe pas sur le choix du canal à déboucher, on pourrait imprimer, au moyen d'un fer chaud, sur la tranche de la fusée et près de chaque fil, les lettres A, B, C, D, qui indiqueraient les fils correspondants à la 1re, 2e, 3e et 4e distance. Le canal central servirait pour la plus grande distance à laquelle l'explosion du projectile doit se produire.

En fraisant un peu la partie supérieure des petits canaux pour y mettre un peu de cire, nous pensons qu'on supprimerait toute communication entre l'intérieur et l'extérieur du projectile et qu'on empêcherait ainsi l'explosion de la charge de la pièce de produire celle du projectile creux.

Néanmoins nous reconnaissons que la confection de cette fusée offrirait quelques difficultés si on la faisait en bois; mais elles disparaîtraient si la fusée était en métal.

Un inconvénient que nous n'avons pas fait disparaître consiste dans le mode de régler la fusée, mode qui la caractérise; il consiste dans la grande difficulté, sinon dans l'impossibilité de pouvoir choisir le fil convenable dans l'obscurité.

Fusée à deux enveloppes concentriques et indépendantes.

Le capitaine prussien Moritz Meyer, indique pour les obus Shrapnel l'emploi de la fusée suivante qu'on peut régler à volonté. Nous en donnerons la description telle qu'elle a été faite par l'officier prussien et traduite par un officier belge, afin de mieux faire concevoir le mécanisme ingénieux employé pour régler cette fusée.

La fusée entièrement en laiton se compose de deux parties, dont l'une est fixée dans le projectile et l'autre mobile dans la première. L'enveloppe extérieure consiste en une vis métal-

lique percée suivant son axe et qu'on visse dans l'œil taraudé du projectile. Dans cette vis est exactement allézée une douille destinée à recevoir la fusée. Cette douille porte parallèlement à l'axe une rainure rectangulaire d'environ 0m,002 de largeur destinée au passage d'un tenon fixé sur la fusée et à celui de la flamme.

Lorsque la vis est fixée sur le projectile, on trace sur la surface de ce dernier à partir de l'œil une partie de circonférence située dans le même méridien que l'axe de la rainure, afin de déterminer exactement la position de cette dernière.

La seconde partie qui est mobile dans la douille consiste en un tube tourné pouvant être introduit à frottement dans cette dernière; ce tube porte à son extrémité inférieure un tenon pouvant glisser dans la rainure de la douille. L'extrémité supérieure du tube porte un disque en fer-blanc de 0m,05 de diamètre formant ressort.

La longueur du tube est réglée d'après le temps maximum de combustion nécessaire au tir, et la vitesse de la combustion due au diamètre, au dosage, à la densité de la colonne de composition se règle de manière que la hauteur de la colonne de composition correspondant à la plus courte distance, c'est-à-dire au temps minimum, soit égale aux cinq quarts de l'épaisseur du métal du projectile à l'œil. La douille est un peu plus courte que le tube mobile, afin que ce dernier y étant introduit et tourné autour de son axe, le tenon s'appuie contre la tranche inférieure de la douille et permette au disque de s'appuyer fortement sur la surface du projectile autour de l'œil; de cette manière, par son élasticité, il maintiendra le tenon en contact avec la tranche inférieure de la douille.

Le tube est divisé sur la surface externe en autant de

parties égales qu'il y a de centaines de pas dans le maximum de la distance que le projectile doit parcourir avant d'éclater. Sur chacune de ces divisions, situées à diverses hauteurs, on marque un point qui sert de centre à la lumière de $0^m,001$ de diamètre, percée normalement à la surface du tube. Les lumières ainsi percées à diverses hauteurs ne sont pas situées sur une même génératrice, mais sur des génératrices différentes, de manière que la ligne qui les réunit forme sur le tube une ligne hélicoïdale. Aucune de ces lumières ne doit être percée sur l'élément du cylindre correspondant au tenon.

Pour charger le tube, on l'introduit d'abord dans un moule formé de deux parties qui sert en même temps à fermer les lumières du tube au moyen de goujons correspondants; lorsque la fusée est chargée, on fore la composition suivant les diamètres des diverses lumières jusqu'aux parois opposées du tube.

Le disque supérieur du tube dont nous avons parlé porte des divisions suivant des rayons, de manière que chacune corresponde exactement à une lumière, et par conséquent, soit située dans le plan passant par l'axe de la fusée et celui de la lumière correspondante. A côté de ces divisions sont marquées les distances auxquelles correspondent les longueurs de la fusée jusqu'aux lumières qu'elles indiquent. Le disque est percé de deux trous dans lesquels on peut introduire une clef avec laquelle on peut le faire tourner à volonté.

la fusée mobile est frottée extérieurement d'enduit graphitique, puis introduite dans la douille de manière que le tenon glisse dans la rainure; lorsque le disque touche la surface du projectile on pousse vivement la fusée pour amener le tenon hors de la douille et on fait aussitôt tourner un peu la fusée autour de son axe pour amener le tenon sous la tranche

inférieure de la douille et assujétir la fusée dans cette position par la pression qu'il exerce en vertu de l'élasticité du disque. Lorsque la fusée est ainsi mise en place on couvre la couche supérieure de la composition avec du papier pour la préserver de l'humidité.

Quand on veut faire usage du projectile on décoiffe la fusée, puis on la règle de la manière suivante : on engage la clef dans les deux trous que porte le disque, puis on fait tourner celui-ci et, par conséquent, la fusée autour de son axe jusqu'à ce que la division, correspondant à la distance déterminée pour l'explosion du projectile, arrive dans le méridien de la rainure de la douille tracé sur la surface du projectile. Alors la lumière correspondant à la division du disque ainsi resserrée aboutit à la rainure, et le feu qui jaillira par cette ouverture pourra ainsi pénétrer jusqu'à la charge du projectile, l'enflammer et produire l'explosion.

Cette fusée très ingénieuse paraît présenter dans la pratique quelques inconvénients dont l'expérience pourrait faire apprécier la gravité.

1° L'allésage de la douille, le rabottement de la rainure veulent être exécutés avec une grande précision pour que le mobile puisse glisser et tourner dans le tube vissé sur le projectile. Le jeu du ressort doit être bien entendu pour que le tenon presse sur la partie inférieure de la douille, et son élasticité doit persister malgré une tension prolongée pendant une campagne au moins.

2° N'est-il pas à craindre que la rouille ou le contact intime des deux parties de la fusée longtemps prolongé, ne s'opposent au mouvement de rotation nécessaire pour régler la durée de la combustion?

3° La fusée exige pour être graduée que le canonnier puisse

amener dans le même plan la division du disque et le méridien de la rainure, opération qui ne peut se faire que le jour, ou avec une lumière pendant l'obscurité.

4° Le prix de cette fusée, probablement assez élevé, suffirait peut-être pour s'opposer à son adoption.

Néanmoins, nous pensons que cette fusée, basée sur un principe nouveau, mérite d'être étudiée.

Fusée Bormann. — Le corps de la fusée est coulé en plomb dans un moule en cuivre; elle a la forme d'un cylindre. Sur sa surface se trouvent les rainures dont on verra plus tard l'usage.

Dans le plan supérieur est creusée une rainure à section prismatique dont l'axe est un arc de circonférence dont le centre est sur l'axe de la fusée. Ce prisme dont l'axe est circulaire est destiné à loger la composition fusante qui doit transmettre le feu à la charge du projectile. A cet effet, ce canal prismatique communique, d'une part à l'amorce qui prend feu par l'explosion de la charge de la pièce, de l'autre à un canal intérieur nommé lumière par lequel le feu se transmet à une chambre inférieure remplie de poudre dont l'explosion amène celle du projectile.

Pour charger la fusée on introduit dans la lumière intérieure un brin de mèche à étoupille, puis on remplit la chambre inférieure de poudre; cette chambre est ensuite fermée par une plaque circulaire en plomb, maintenue par le refoulement des bords de la chambre.

La composition de la fusée consistant en une quantité constante de pulverin est pesée avec une balance très sensible. Cette composition est versée dans le canal, égalisée avec soin pour en former une couche uniforme. On la re-

couvre ensuite d'une rondelle en plomb entrant à frottement dans le canal.

La composition est alors comprimée par l'action d'un balancier, puis on soude la rondelle avec les bords du prisme. Cette rondelle porte des divisions correspondant à autant de durées différentes.

Pour placer la fusée sur l'obus, on enduit d'abord les rainures qu'elle porte sur la surface d'une couche de mastic, puis on les remplit de chanvre de manière que les vides soient comblés et que pourtant la fusée puisse encore entrer dans l'œil du projectile On recouvre encore le chanvre d'une couche de mastic avant d'introduire la fusée dans l'œil du projectile ; cet œil est muni de rainures semblables à celle de cette dernière, afin d'assurer un contact plus complet.

Pour faire usage du projectile garni de la fusée, on décoiffe l'amorce à l'extrémité du canal prismatique, si l'on veut obtenir la plus grande durée possible.

Pour obtenir une durée moindre, on compte à partir du point du canal le plus éloigné de l'amorce, le nombre de divisions qui doivent brûler pour produire cette durée. Dès lors il ne s'agit plus que de découvrir la composition au numéro de l'échelle déterminé par la distance, afin que la combustion commence au point voulu. Cette opération se fait avec un ciseau en bronze, la couche de plomb est assez mince pour que cet instrument mette à nu la partie du prisme de composition qui doit s'enflammer la première.

Quant aux inconvénients que paraît présenter la fusée Bormann, nous rapporterons le jugement de MM. Terquem et Favé tel qu'il est relaté dans l'important ouvrage (1)

(1) Expériences sur les Shrapnels.

où nous avons puisé la description que nous avons faite de la fusée Bormann.

« On a pu voir, d'après la description de la fusée, qu'elle repose sur l'idée heureuse de développer horizontalement la composition habituellement placée dans un tube vertical. La fusée Bormann est la seule qui, étant placée à l'avance sur le projectile, puisse être réglée fort juste pour la faire éclater à la distance voulue (1).

« Nous sommes bien disposés à admirer dans cette fusée plus encore les moyens d'exécution que l'idée première. La fabrication forme un art complet.

« Cette fusée est très ingénieuse et peut avoir beaucoup d'avenir, mais elle offre cependant deux graves inconvénients.

« 1er Enlever avec le ciseau en bronze une certaine étendue du plomb qui couvre la composition n'est pas en soi une opération bien difficile; mais l'enlever juste au point indiqué demande un grand sang-froid et une certaine adresse peu compatibles avec l'émotion du combat. Ajoutons que, s'il fait froid, il doit devenir difficile même à un homme exercé d'enlever le métal au point juste où il convient. Du reste, il vaudrait bien mieux, suivant nous, tracer sur la fusée le même signe que sur la hausse en imitant en cela la pratique des Anglais, que d'employer la division par temps de combustion qui exige de la réflexion, du calcul, et par suite peut entraîner beaucoup d'erreurs.

« 2°. Un autre inconvénient inhérent à la fusée Bormann,

(1) Nous pensons que d'autres fusées placées d'avance peuvent aussi remplir ce but, et cette opinion en faveur de la fusée Bormann paraît un peu exclusive, après l'examen que nous avons fait des divers procédés de régler les fusées placées d'avance sur le projectile.

consiste en ce que l'amorce de cette fusée ne sert que dans le cas de la plus grande durée de combustion. Dans tous les autres cas, la composition doit prendre feu directement et sans amorce par une petite surface très comprimée. Il nous paraît que cela doit produire beaucoup de ratés (1); pour les éviter, on dit que M. Bormann commence toujours par décoiffer l'amorce, sauf à faire ensuite l'incision à la dis convenable. Ce moyen est bon, sans doute, pour éviter les ratés, mais ne produit pas l'effet qu'on attend de la graduation. Du reste, il ne nous paraît pas impossible que cette fusée puisse être sous ce rapport perfectionnée et que l'on parvienne à amorcer les parties de la composition mises à découvert.

Tels sont les divers procédés employés pour régler les fusées placées d'avance sur les projectiles. On voit, d'après l'examen que nous en avons fait, qu'aucun d'eux ne satisfait complétement aux conditions du service.

Nous allons maintenant examiner les procédés employés pour régler les fusées qu'on place sur le projectile au moment du tir.

M.

La suite au prochain numéro.

(1) L'amorce n'est pas nécessaire, l'expérience l'a prouvé pour des fusées ordinaires. Ses propriétés sont purement mécaniques, car elle sert seulement à offrir à la flamme une surface rugueuse plus facile à enflammer qu'une surface lisse. Quelque comprimée que soit la composition, en la grattant un peu elle s'allume probablement toujours. L'expérience seule, du reste, peut démontrer si l'inconvénient des ratés existe, comme paraissent le penser MM. Terquem et Favé.

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS.

(*Suite.*)

Le bombardement dont nous venons de rendre compte, n'a dû faire de victimes que les personnes qui s'étaient renfermées dans les caves, et d'autres imprudents qui traversèrent les rues balayées par les obus. D'Arçon en conclut d'une manière absolue, que les bombes ne nuisent qu'aux maisons et non pas aux personnes. Pour nous, qui savons que dès les premiers projectiles, le quartier Saint-Sauveur fut complètement évacué, et que les habitants se réfugièrent dans d'autres quartiers, où l'on circulait avec presque autant de sécurité que le lendemain du départ des Autrichiens, nous ne tirerons pas de ce fait la même conséquence ; et nous dirons que les catastrophes se seraient multipliées, si les bombes eussent pénétré partout.

L'attaque ayant eu lieu au sud-est de la place, douze autres mortiers et une vingtaine de canons installés dans la région nord-ouest eussent produit ce résultat, et consommé la ruine de presque toute la ville ; mais le gouverneur eût évidemment cédé avant ce terme : ce supplément d'une trentaine de bouches à feu eût donc assuré le succès de l'ennemi.

Cette observation nous prouve que pour écraser

une forteresse, il n'est pas besoin d'accroître le nombre des mortiers qui entrent dans un équipage ordinaire de siége; quoique le colonel Jones nous affirme qu'une opération de ce genre exige d'immenses moyens en artillerie.

Nous avons donné quelques développements au récit de cette attaque, à cause du bruit qu'en ont fait nos adversaires, et de l'importance qu'ils ont donnée à la résistance des Lillois, qui fut glorifiée outre mesure par les journaux de l'époque. Mais ce n'est pas à pareilles sources que les militaires doivent puiser leurs convictions.

Le capitaine Marescot termine son récit par la réflexion suivante pleine de vérité :

Dans les circonstances actuelles, la conduite exemplaire des habitants de Lille a peut-être été décisive. Il est possible qu'un moment de faiblesse eût entraîné le démembrement de la France ; si cette grande ville eût ouvert ses portes, il eût été à craindre que cet exemple donné par la plus forte place de la frontière du nord, n'eût été que trop imité par les autres.

Combien, en effet, les Autrichiens ont eu à se repentir d'avoir entrepris ce bombardement avec d'aussi faibles ressources, et de l'avoir si maladroitement poursuivi ! Cette gaucherie eut pour eux de très graves conséquences. Elle a, comme nous le verrons

bientôt, servi de prétexte aux Français pour bombarder toutes leurs places dans les Pays-Bas, et les leur ravir avec une extrême facilité. Elle a prodigieusement contribué à exalter chez nous la fièvre révolutionnaire, et à nous inspirer de l'horreur pour les étrangers, que l'on nous dépeignait comme des cannibales. On peut dire que cette malencontreuse attaque ne deviendrait avantageuse à ceux qui l'ont entreprise, que dans le cas où nous nous laisserions persuader, par cet exemple, qu'il ne faut pas bombarder les villes de nos ennemis.

BOMBARDEMENT DE THIONVILLE

Par l'armée coalisée, en 1792.

A défaut de renseignements fournis sur cette opération par un militaire, nous empruntons textuellement les détails que l'on va lire, à l'*Histoire de Thionville par G.-S. Teissier, sous-préfet de l'arrondissement, Metz*, 1828.

Le siége de Thionville en 1792, a été, si l'on en croit la plupart des écrivains des guerres de la révolution, d'une part une attaque longue, acharnée et dans laquelle les lois de la guerre n'ont pas même été respectées ; d'autre part une défense opiniâtre, où l'on voit se développer dans une population irritée de ses désastres, les sentiments si vantés des guerriers de l'antiquité.

L'histoire de cette ville, écrite sous la dictée de témoins oculaires, ne peut copier les bulletins révolutionnaires dont on se servait pour exalter l'imagination du peuple. C'est assez que le prétendu incendie de Thionville, la destruction de ses remparts, la ruine de ses habitants aient été peints pour les Parisiens dans les bruyantes scènes des boulevarts ; que des gravures aient fixé sur le papier ses épouvantables désastres; qu'enfin une foule de compilateurs aient fait passer ces rêveries dans leurs écrits.

La vérité toute simple et tout entière est, qu'à la suite de ce siége, la ville n'avait pas une dégradation de cinquante francs ; il n'y eut ni incendie, ni commencement d'incendie...

Au moment où l'armée coalisée opéra son mouvement pour envahir la France, le duc de Brunswick avait décidé de commencer par le siége de Thionville.

La reddition immédiate de Longwy et de Verdun fut, pour les alliés, le présage de celle de Thionville; et ce fut probablement cette opinion qui fit juger superflue une attaque dans les règles.

Après avoir complété l'investissement le 23 août, le général assiégeant attendit jusqu'au 5 septembre pour faire sommer la place ; le conseil de guerre réuni aux corps administratifs, répondit *qu'à part toute opinion, un ensemble de gens d'honneur ne pouvait poser les armes sur des invitations qui n'étaient que des menaces*. Cette dernière phrase parut renfermer un sens profond ; on l'interpréta, et l'on jugea au quartier général d'*Hettange-la-Grande*, que pour mettre à couvert la responsabilité des chefs militaires et civils, il fallait simuler une attaque de vive force, à la suite de laquelle ils pussent capituler. Dans la soirée du mercredi 5 septembre, *des bat-*

teries à découvert furent placées d'une part sur la hauteur qui domine le village de *Haute-Yütz* près de la chapelle *Hennequin*, de l'autre, près du hameau de *la Briquerie*. On commença à tirer à minuit vingt minutes; le feu cessa à la naissance du jour : l'artillerie des remparts rendit coup pour coup et démonta plusieurs pièces. Cette attaque si bruyante qui fit cacher les femmes et les enfants dans les plus profonds caveaux, ne coûta la vie à personne chez les assiégés; elle ne mit le feu nulle part. Néanmoins, si l'on en croit le général Wimpfen, gouverneur, dans ses premiers rapports officiels, la ville était foudroyée par une artillerie formidable de gros canons, d'obusiers et de mortiers; et les alliés entremêlaient leurs batteries de manière à envelopper la place de tous les genres de feu. Si l'on en croit nos historiens, les Thionvillois voyaient arriver les projectiles sans plus d'émotion que les joueurs ne reçoivent les balles de paume. *Le sang-froid des habitants était extrême au milieu d'une pluie de bombes et de feu; aucun incendie n'éclata malgré les nombreux artifices qui furent lancés sur Thionville; les habitants savaient éteindre si à-propos les mèches des bombes et des obus, qu'ils couraient peu de dangers.* (1).

L'aurore du 6 septembre arriva, alors cessa l'attaque.

Voilà ce siége exalté par M. de Jouy dans l'*Hermite en province*, et par tant d'autres qui ont puisé leurs matériaux dans les déclamations officielles dont la tribune de la convention retentissait. M. de Wimphen, lui-même, avait aidé à cette renommée; plus tard il s'en repentit et il réduisit les événements à ce qu'ils étaient en effet. *La ville a été bombardée*, disait-il, dans une lettre imprimée, adressée le 5 février 1793,

(1) Nouveau dictionnaire des siéges et batailles.

à Pache, ministre de la guerre, *mais durant deux heures et demie ; et pas une toise de toiture n'a été brûlée, pas un dégât de dix écus n'a affligé aucun propriétaire.*

On voit qu'il n'était pas rigoureusement nécessaire d'être du métier pour rendre compte de l'attaque de Thionville; il suffisait d'être homme de conscience; et tel était M. Teissier, connu personnellement de l'auteur de ce traité, lorsque cet administrateur exerçait les fonctions de sous-préfet à Saint-Etienne, avant d'être nommé à la préfecture de l'Aude. Il aimait les Thionvillois, au milieu desquels il a vécu longtemps; et leur en a donné la preuve en écrivant l'histoire de leur ville. Si ses anciens administrés eussent été des héros en 1792, il se serait plu à leur rendre cette justice: l'amour seul de la vérité l'a porté à tenir un autre langage.

Les folliculaires et les compilateurs ne sont pas les seuls qui aient présenté cet événement sous les plus fausses apparences. Des ingénieurs qui sont les oracles de la science, des officiers du plus grand mérite, qui ont le droit d'être crus sur parole, et qui, par cette raison, ne devraient jamais se permettre d'altérer la vérité dans l'intérêt d'un système, les d'Arçon, les Carnot, nous citent à l'envi l'affaire de Thionville comme exemple d'une résistance obstinée à un bombardement à outrance ; et ne manquent

pas d'en conclure qu'il faut mépriser ce genre d'attaque. Nous demandons à nos lecteurs quel cas on doit faire d'une doctrine qui se base sur de pareilles erreurs. Nous voudrions croire qu'elles sont involontaires; mais la haute position qu'occupaient ces ingénieurs, nous en fait sérieusement douter; et il est bien difficile d'admettre qu'ils n'aient pas su la vérité sur le bombardement de Thionville.

SIÉGE DE CHARLEROI

par les Français, en 1794.

Ce siége eut trois actes : il fut deux fois levé par l'intervention d'une armée autrichienne accourue au secours de la place.

A la première reprise, les généraux Desjardins et Charbonnier envoyèrent le commandant Marescot reconnaître la fortification. Celui-ci s'assure que les ouvrages sont parfaitement à l'abri d'un coup de main; la garnison qui les défend est de trois mille hommes.

Le lendemain, 31 mai, les généraux persistent dans leur projet d'escalade; mais ils veulent le faire précéder par un bombardement, dans le dessein d'intimider les habitants et la garnison. Comme il ne se présente aucun officier d'artillerie, le commandant du génie détermine l'emplacement de deux petites batteries situées, l'une sur la rive droite, l'autre sur la

rive gauche de la Sambre, dans des chemins creux, et qui n'exigent qu'un léger travail pour y recevoir les pièces. La première est armée de deux mortiers et de deux pièces de 16 avec leurs grils ; la seconde de six obusiers de campagne et de deux pièces de 12. Tels sont tous nos moyens d'artillerie.

Dès le 1er juin, les deux batteries commencent à tirer et produisent tout l'effet que l'on doit attendre de moyens aussi faibles. Quelques incendies se manifestent dans la ville, qui répond par un feu assez vif; mais l'emplacement de nos batteries est assez heureusement choisi, pour qu'aucune de nos pièces ne soit démontée et qu'il n'y ait personne de blessé.

Observation. Marescot, dont la relation nous fournit ce détail, nous apprend dans une note que ce petit bombardement de sa façon a causé un dommage infini à la ville de Charleroi. Nous le croyons sans la moindre peine, puisque les bombes et obus arrivaient de deux côtés opposés de l'enceinte; et pouvaient ainsi tomber sur des quartiers différents, et troubler des personnes qui se croyaient en sûreté.

Passons maintenant à la troisième et dernière reprise des opérations.

Le 24 juin, après onze jours de tranchée, l'artillerie, qui avait été retardée par l'inexpérience de ses canonniers, déploie enfin, avec 25 bouches à feu, toute son action contre les ouvrages de la place. Les

canons des remparts ne peuvent résister à une attaque aussi vive ; ils sont réduits au silence, et les épaulements sont mis dans le plus grand désordre. Les officiers du génie profitent de cet avantage pour pousser la sape avec activité.

Le général Jourdan envoie sommer le gouverneur de lui remettre la place. Celui-ci répond en demandant trois heures pour assembler son conseil : on lui donne un quart d'heure de délai, au bout duquel nos batteries, qui avaient interrompu leur feu, le recommencent. Le commandant envoie un billet pour demander un certain temps, au-delà duquel il consent à se rendre. On ne lui fait aucune réponse et les attaques sont poursuivies.

Le 25 juin, le feu de l'artillerie continue toute la nuit et pendant la matinée. Les sapeurs gagnent beaucoup de terrain ; on se trouve à distance de troisième parallèle.

Vers dix heures, le commandant écrit que n'étant pas secouru, il demande à entrer en arrangement ; le feu cesse et la capitulation est signée.

Observations. Tâchons de découvrir la vérité sous les réticences de l'auteur, qui paraît n'aimer les bombardements que quand il les fait lui-même.

Il ne nous dit pas sur quoi tiraient les batteries assiégeantes après la reprise du feu. L'artillerie de la place était désemparée : on ne pouvait ouvrir la brèche

de loin contre une double enceinte très régulière et dont la chemise extérieure était entourée de chemins couverts. Le seul objet que l'on eût à remplir était évidemment de tirer contre les édifices de la ville (1); et les effets de ce feu, joints au souvenir du bombardement très efficace qu'avait organisé trois semaines auparavant le commandant Marescot, furent sans doute les motifs qui déterminèrent la reddition de la place avant la construction de la troisième parallèle. Quels que pussent être le courage et l'activité de ceux qui dirigaient les sapes, il n'y avait, dans l'état présent de ces cheminements, rien qui dût terrifier l'assiégé au point de le porter à se rendre à l'instant même; surtout après avoir été deux fois secouru, et quand il devait croire que l'armée autrichienne ne tarderait pas à reparaître.

Il était en effet très urgent d'obtenir la capitulation.

A peine avions-nous pris possession de la place, dit Marescot, que le canon se fit entendre dans le lointain. Ce bruit, qui annonce à Charleroi un secours désormais inutile, répand la joie dans l'armée, en même temps qu'il inspire le désespoir à la garnison prisonnière.

Si, pour ne pas faire trop de peur aux bourgeois,

(1) Il est même très probable que la sommation que fit le général Jourdan, après l'extinction du feu des remparts, contenait une menace de bombardement.

l'artillerie eût gardé le silence après l'extinction du feu de la place, et se fût abstenue de bombarder, en laissant le génie s'engager dans des disputes de terrain pied à pied le long du glacis, on eût sans doute été forcé de lever une troisième fois le siége.

Remarquons aussi que si la brèche eût été ouverte au corps de place, l'ennemi se présentant aussitôt après la capitulation, les Français, faute de temps pour réparer la brèche et détruire les travaux d'attaque, eussent laissé aux Autrichiens un système de cheminements tout faits, dont ceux-ci eussent pu profiter à leur tour pour leur ravir immédiatement leur conquête. Cela prouve que, dans certains cas, il peut être très utile de prendre une place sans en endommager l'enceinte; les bombardements nous offrent un moyen tout naturel d'y parvenir, et c'est encore un avantage de cette méthode sur les siéges réguliers.

Marescot termine par cette observation :

La victoire obtenue le lendemain à Fleurus eut des suites incalculables, qui furent, comme chacun sait, la reprise de Landrecies, du Quesnoi, de Valenciennes, de Condé, la conquête de Maëstricht et la retraite des ennemis jusqu'au-delà du Rhin. Jourdan eût-il gagné cette victoire, s'il eût été privé du secours de l'armée de siége ?

BOMBARDEMENT DE MAESTRICHT

Par les Français, en 1794.

Le chef de bataillon, Marescot, fut l'âme de cette belle opération. Il proposa d'attaquer par trois côtés la place de Maëstricht, réputée l'une des plus fortes de l'Europe. La première et principale attaque devait être dirigée sur la porte de *Bois-le-Duc*, la seconde sur le faubourg de *Wick*, la troisième sur le fort *Saint-Pierre*.

En outre, dit-il, nos ennemis nous ayant donné à Lille, à Thionville, à Landau, l'exemple cruel de joindre les incendies aux procédés ordinaires d'attaque, on proposait de mettre en jeu trois batteries incendiaires, dont deux placées vis-à-vis les portes de Bois-le-Duc et de Bruxelles devaient enfiler les rues qui y aboutissent ; la troisième devait porter le feu dans Wick. L'effet de ces trois batteries devait être de couvrir Maëstricht d'une pluie de feu, d'y multiplier les incendies, d'en rendre tous les quartiers également inhabitables, et de déterminer par la terreur les habitants, à accélérer la capitulation.

Ce plan d'attaque communiqué aux représentants du peuple, aux généraux, au commandant de l'artillerie, fut généralement adopté; et c'est celui qui a été suivi. Seulement le général Bollemont, chef de l'artillerie, réduisit à 200 le nombre de 226 bouches à feu demandées, se fondant sur l'insuffisance des moyens.

Ainsi, Marescot définissait le bombardement

comme nous l'avons défini : à ses yeux comme aux nôtres, cette œuvre de destruction ne s'emploie pas pour le plaisir de tuer les hommes et de ruiner les édifices; mais bien dans un but utile, celui de hâter le moment de la reddition de la place.

Les batteries incendiaires étaient ainsi composées :

DÉSIGNATION DES BATTERIES.	Canons.	Obusiers	Mortiers
En face de la porte de Bois-le-Duc. .	8	4	4
En face de la porte de Bruxelles .	8	4	6
Contre le faubourg de Wick. . . .	6	»	2
Totaux.	22	8	12

Elles n'employaient pas, comme on le voit, un très grand nombre de bouches à feu. Plusieurs autres batteries placées près d'elles, à hauteur de la première parallèle, agissaient contre les bouches à feu de la place qui auraient pu leur nuire.

Les ressources en personnel d'artillerie se trouvant insuffisantes, les communications difficiles, ce ne fut que le 31 octobre au soir, c'est-à-dire le septième jour après l'ouverture de la tranchée, que le feu commença, mais très mollement. Le génie avait pu, malgré ces retards, pousser ses cheminements jusqu'à la

seconde parallèle, et la construire; en même temps il entreprenait à Saint-Pierre une guerre souterraine.

Le 3 novembre, le feu des batteries parvint enfin à déployer toute l'énergie dont il était susceptible. Plusieurs incendies assez violents se déclarèrent dans différents quartiers de la ville. Sur les six heures du soir, un lieutenant-colonel hollandais arriva et s'annonça comme parlementaire. Il remit plusieurs lettres au général Kléber. L'une, du magistrat de la ville au prince de Hesse, gouverneur, priait le prince de prendre en considération les maux infinis auxquels leur malheureuse ville était en proie, et l'engageait à vouloir bien faire des démarches pour y mettre fin. Une autre lettre était la réponse du prince gouverneur, qui déclarait ne pas être éloigné de rendre la place, si on lui accordait une honorable capitulation, qui suivit de près l'envoi de ces dépêches.

Ainsi fut prise, après trois jours de feux incendiaires, une ville attaquée par une armée de quinze mille hommes, et défendue par neuf mille soldats. Cette même place était célèbre par la défense qu'y firent en 1676, 4,500 Français contre une armée de 40,000 hommes sous les ordres du prince d'Orange: il fut obligé de lever le siége au bout de quarante jours de tranchée et après une attaque des plus vigoureuses.

C'est à Marescot que nous sommes redevables des renseignements que nous produisons sur le siége de Maëstricht en 1794. D'après lui, ce siége fut déterminé par les considérations suivantes :

Les Français désiraient posséder une place forte sur la Meuse, pour appuyer la droite de leurs conquêtes, assurer leurs quartiers d'hiver, isoler le pays du Luxembourg, prévenir les tentatives de l'ennemi à la campagne suivante; enfin pour avoir une grande place d'entrepôt qui assurât les opérations ultérieures de la guerre.

Dans tout autre temps, une entreprise aussi considérable formée dans une saison aussi avancée eût paru tout au moins hasardée; mais nous sommes au temps des miracles militaires.

La bravoure française a certainement contribué à ce miracle; mais il faut convenir que les bombes y ont été pour quelque chose.

... On a trouvé dans la place 359 bouches à feu, 400 milliers de poudre, 20,000 fusils, un très grand approvisionnement de fer coulé et beaucoup de munitions de bouche. Cette importante conquête nous a coûté environ *trois cents* hommes.

Un semblable moyen de réduire les places les plus importantes est bien digne de fixer l'attention de tout général, avare du sang de ses soldats.

E. DE BLOIS,

Capitaine d'artillerie.

THÉORIE ANALYTIQUE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE

MÉMOIRE

Présenté à Son Excellence l'ingénieur général, et dans lequel on trouve l'analyse des systèmes de fortification les plus connus et l'explication d'un nouveau système inventé par l'auteur.

PAR

DON JOSÉ HERRERA GARCIA,

Colonel d'infanterie et Lieutenant-Colonel des Ingénieurs.

TRADUIT DE L'ESPAGNOL

PAR

ED. DE LA BARRE DUPARCQ,

Capitaine du génie, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.

Un vol in-8° et atlas in-4°. Prix : 15 fr

La fortification est une science et un art; science,

elle demande de sérieuses études; art, elle exige de l'instinct, de l'inspiration pour les choses utiles. On a beaucoup écrit sur cette branche importante de l'art militaire, dont la bibliographie a été, grâce à la manie de prétendus inventeurs, malheureusement encombrée d'un grand nombre de productions pâles et sans valeur; de là, ces cinq ou six cents systèmes connus et publiés, nombre considérable, mais qui serait bien plus considérable encore si certains auteurs n'avaient usé d'une louable réserve. *Daniel Speckle*, par exemple, que les Allemands préconisent tant comme le fondateur de la fortification bastionnée, et qui avait imaginé plus de cinquante systèmes, n'en a fait connaître que dix.

Examiner les principaux de ces systèmes, les analyser et les juger; faire ressortir leurs défauts; insister sur le vice radical de la forme bastionnée, démontrer que les lignes de bataille du défenseur placé sur les ouvrages de la place doivent toujours être favorablement dirigées par rapport aux lignes de bataille de l'assiégeant; indiquer la nécessité des abris couverts et des communications commodes; prouver qu'il faut garantir les lignes de feux de l'enfilade, couvrir les escarpes des *ouvrages actifs* par des *ouvrages passifs*; rendre les ouvrages indépendants et pouvoir les faire sauter à volonté; bien organiser les fossés, etc. critiquer en un mot les systèmes les plus connus et

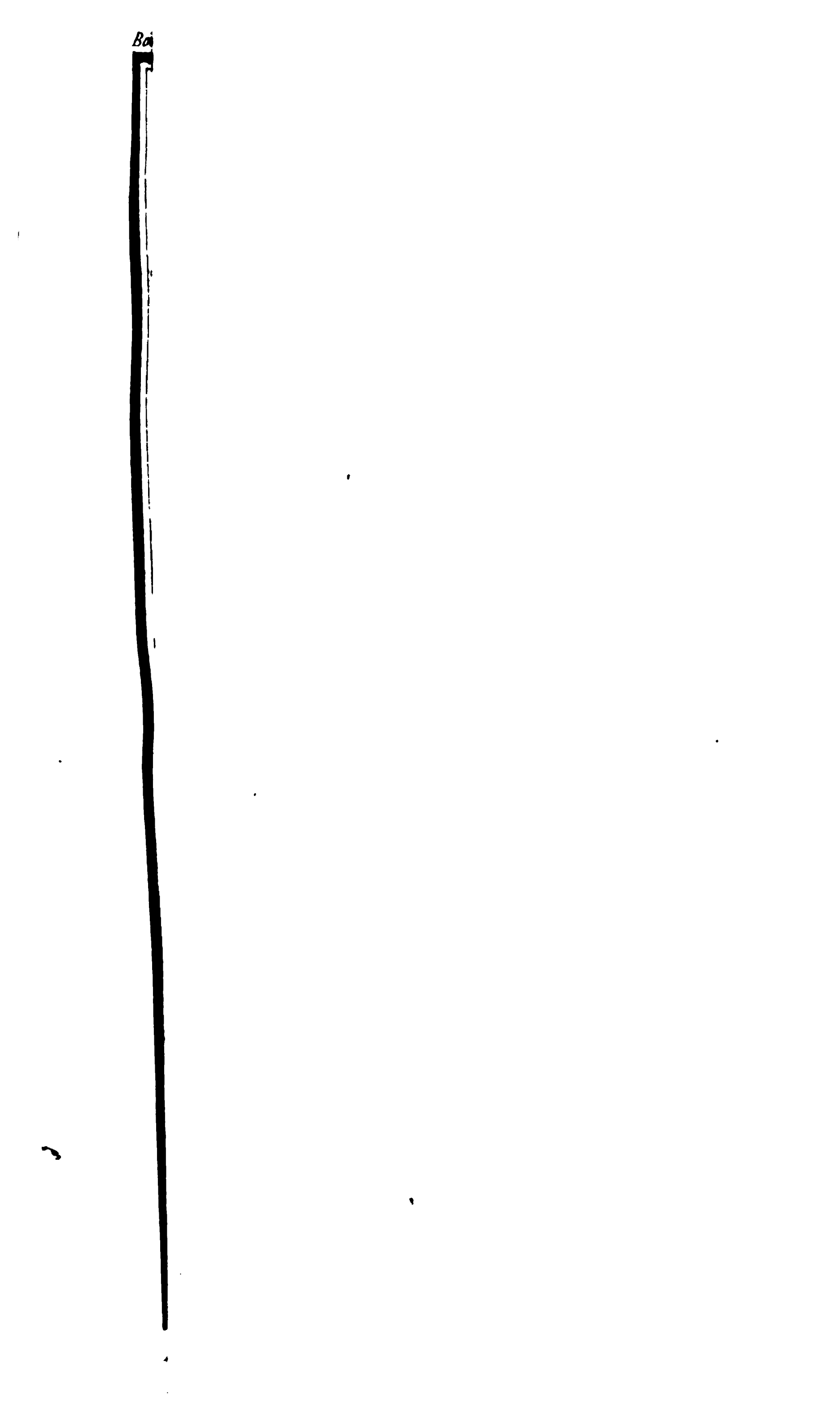
poser les principes à suivre dans l'organisation d'un *nouveau système de fortification*; tel est le but que s'est proposé le savant auteur de la *Théorie analytique de la fortification permanente*. Cet ouvrage rédigé avec une grande profondeur de vues et dont plusieurs journaux militaires français et étrangers ont fait l'éloge, se termine par l'exposition d'un système déjà publié par M. le colonel *Herrera Garcia* en 1838, et d'un nouveau système mieux entendu et moins compliqué auquel il vient de mettre la dernière main. Ce second système, composé de trois lignes d'ouvrages isolés et dont le corps de place possède une défense extérieure et une défense intérieure, est éminemment remarquable et ne peut manquer d'attirer d'une manière spéciale l'attention des ingénieurs militaires de tous les pays.

Un atlas de neuf planches, dessinées par M. *Herrera Garcia* lui-même, représente tous les détails nécessaires pour l'intelligence du texte.

Pour mieux faire connaître l'ouvrage dont nous annonçons la traduction, nous en reproduisons la table des matières.

TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Imprimerie de LACOUR, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

DU CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

Officiers d'état-major envoyés en mission. — Missions ordinaires et missions extraordinaires des officiers employés à l'état-major du ministre de la guerre. — Différence de conduite des puissances européennes et de la France à l'égard des officiers envoyés en mission. — Officiers *en mission sans mission*.

Il nous reste peu de chose à dire relativement aux officiers du corps royal d'état-major que nous avons rangés dans notre première catégorie. Cependant, nous croyons qu'il ne sera pas inutile de placer ici quelques mots sur les missions qui sont confiées de loin en loin à plusieurs d'entre eux.

Nous applaudirions de grand cœur à ce service extraordinaire de missions, persuadés de l'importance qu'il peut avoir pour la France et pour le corps d'état-major, si nous voyions les officiers qui y sont employés, désignés en raison de leur capacité, de leur mérite ou de leur aptitude spéciale à ce genre de travaux.

Malheureusement, ces considérations de capacité, d'aptitude, n'ont qu'une bien faible influence sur le choix qui est fait des individus. Habituellement, voici comment les choses se passent : aussitôt qu'une parole, échappée à un ministre ou à un grand personnage, fait entrevoir la possibilité d'une mission tant soit peu importante, même pour un avenir lointain, la foule des postulants commence à s'abattre sur les ministères de la guerre ou des affaires étrangères. Chacun d'eux rassemble à droite et à gauche toutes ses protections, met en

réquisition tout ce qu'il connaît de personnes influentes, nous pourrions presque dire sans distinction, sinon d'âge, du moins de sexe, et se présente armé de ce cortége imposant. Les demandes pleuvent dans les bureaux, les recommandations de toute nature y abondent, et quelquefois l'embarras du choix fait rejeter la mission adoptée en principe.

Parmi les postulants, il en est souvent qui ont du mérite et sont à la hauteur de la mission qu'ils sollicitent; aussi cette course au clocher, pour une faveur fort agréable, se conçoit-elle très-bien, et le mal ne serait pas grand si l'on avait le bon esprit de désigner, entre tous les demandeurs, l'officier ou les officiers les plus aptes à ce genre de service. Quelquefois cela arrive ainsi, parce que l'officier le plus méritant se trouve aussi le plus recommandé; mais nous sommes contraints de le dire, là est l'exception de la règle : c'est toujours l'officier le plus hautement protégé qui enlève l'affaire, et il est fort rare qu'il soit le plus capable.

Sans nul doute, des missions militaires scientifiques, littéraires, ont été confiées quelquefois à des officiers d'état-major de mérite. Des choix excellents ont été faits, et nous pourrions citer, en Afrique, des hommes d'une capacité transcendante, en ce moment encore, employés à ce genre de service; mais hélas! combien aussi, pour quelques exemples de cette nature, ne pourrait-on pas nous opposer d'exemples complétement différents? Pour quelques bons choix, combien de médiocres et même de mauvais?

Il y a peu d'années, on se décide brusquement à envoyer dans une contrée lointaine et inexplorée une mission scientifique. Le ministre de la guerre a l'heureuse inspiration d'adjoindre à cette mission deux officiers du corps royal d'état-major, chargés de lever la carte, de faire des observations astronomiques et de rapporter, de ces pays inconnus, des produits d'histoire naturelle, de minéralogie, etc., etc. De qui fait-il choix, dans tout le corps d'état-major, pour cette tâche importante? Sans doute de quelques-uns de ces officiers, comme il s'en trouve grâce au ciel dans le corps, dont une partie de la vie a été consacrée à des études sérieuses. De quelques-uns de ces hommes rompus aux observations et aux calculs difficiles de la géodésie. De ces hommes qui ont, à force de travaux et de science, enveloppé la France d'un réseau de triangles au moyen desquels il a été possible d'entreprendre le magnifique ouvrage de la carte?..... Du tout..... Mais

alors, le ministre a désigné peut-être deux hommes que leurs goûts portent à l'étude des sciences naturelles, et qui déjà se sont fait remarquer par leur aptitude à ce genre de travaux?... Pas davantage... Il aura pris au moins quelques topographes connus par leur facilité à juger et à rendre un terrain ; deux de ces officiers qu'on a laissé depuis plusieurs années déjà occupés des travaux de la carte de France, et qui, grâce à cette tolérance ministérielle, ont acquis, dans la science topographique, un coup d'œil sûr, un *faire* remarquable?... Encore moins. Mais de qui donc alors le ministre a-t-il fait choix?... De qui? de deux jeunes lieutenants sortis la veille de l'école d'application, n'ayant pas même commencé leur stage régimentaire et dont l'un avait *obtenu* dans sa promotion le numéro.... *dernier*.

Nous ne voulons pas dire ici, que ces jeunes officiers n'ont pas rempli leur mandat avec intelligence et dévouement. Nous ne prétendons juger ni eux ni leurs travaux, nous n'avons pas enfin l'intention de les mettre personnellement en jeu, nous ne constatons qu'un fait, et maintenant nous ajouterons :

Etait-ce donc à des jeunes gens sans acquit, sans expérience, comme on l'est au moment où l'on quitte les écoles ; était-ce à des jeunes gens sans connaissances spéciales, n'ayant jamais été à même de faire la moindre observation barométrique, n'ayant qu'une notion très-imparfaite et seulement théorique de la géodésie, n'ayant vu de la topographie que ce que l'on en voit à l'école d'état-major où on lève plus ou moins mal, à coups de boussole, les détails de planimétrie d'une lieue carrée, où l'on ne s'occupe même pas, pour ainsi dire, du relief et de l'enchaînement des mouvements de terrain, était-ce enfin à des jeunes gens sans aucun droit d'aucune nature à une aussi immense faveur, qu'on devait confier une mission semblable? Mission importante sous tous les rapports ; mission qui pouvait faire faire à la science naturelle un pas immense?................ Mais l'un de ces jeunes officiers était protégé par le ministre, un peu son parent même, dit-on, et le second était intimement lié avec le premier. Parenté et protection pour le premier; camaraderie pour le second.

O M. Scribe, Molière au petit pied de notre époque, votre charmante comédie se joue bien souvent autre part qu'au Théâtre-Français!.....

On assure au reste que les deux jeunes officiers dont nous parlons,

et que nous avons bien malgré nous mis en scène, sentant toute l'importance de la mission qui leur était confiée, s'empressèrent de travailler à qui mieux mieux, et cherchèrent à remplacer, par l'étude de la théorie, la pratique qu'ils ne pouvaient avoir. Nous savons en outre qu'ils ont, pendant quatre années, sillonné des pays sauvages avec un grand courage et une persévérance digne d'éloges. Nous savons enfin, qu'après avoir couru d'immenses dangers, supporté de grandes privations, ils ont eu le bonheur de revenir dans leur patrie, rapportant des matériaux à l'aide desquels ils s'efforcent de rendre leur voyage productif pour la science.

Nous serons heureux, à l'apparition de leur ouvrage, pour la mise au jour duquel des sacrifices pécuniaires considérables ont été consentis par l'Etat, nous serons heureux d'être les premiers à les féliciter et à leur rendre justice, s'il y a lieu. Mais nous n'en dirons pas moins toujours, que si eux, jeunes gens inhabiles, comme on l'est à vingt ans, au sortir de l'école, ont pu produire quelque chose de bon pour la science, à *fortiori*, des hommes mûrs, instruits, spéciaux, comme il y en a beaucoup dans l'état-major, auraient rendu d'immenses services au pays, à l'Europe, au monde entier.

Nous avons en France une si bonne opinion de tout ce que nous faisons. En nous comparant aux autres puissances nous nous croyons si supérieurs à elles sous tous les rapports, et principalement sous le rapport militaire, que nous trouverions indigne de nous instruire à leur école.

Qu'arrive-t-il de là, c'est que chacune des puissances, non-seulement européennes, mais même du monde, vient, pendant la paix, butiner chez nous, tandis que nous semblons dédaigner d'en faire autant. Puis, un beau jour nous sommes tout étonnés de nous trouver fort inférieurs à beaucoup d'entre elles. C'est tout simple, cependant; elles ont marché, elles nous ont emprunté ce que nous avions de bon, ont laissé de côté ce qui était mauvais, et nous, pendant ce temps-là, nous sommes restés stationnaires, nous contentant de ce que nous avions, et nous gardant bien surtout de faire étudier à notre tour, leurs divers systèmes militaires, par des officiers capables.

Ainsi, non-seulement on n'envoie aucun officier d'état-major dans les pays étrangers, avec mission de voir, de reconnaître, d'étudier, mais on fait ce que l'on peut pour mettre toutes les entraves possi-

bles aux projets de ceux que leur fortune, leur position, leurs désirs et leurs goûts pousseraient à ces voyages d'explorations.

Autant en Angleterre, en Autriche, en Prusse et en Russie on encourage ces officiers, autant en France on les dédaigne.

Pour nous, il semble que toute la science militaire consiste à se noyer dans les détails du service intérieur, et que le meilleur officier doit être celui qui se livre le plus aux exigences du caporalisme.

Dans une brochure publiée depuis quelques années déjà, un officier d'état-major, monsieur le capitaine Faulte du Puyparlier, a cherché à démontrer les avantages que l'on pourrait retirer en envoyant chez les principales puissances européennes des officiers instruits, avec mission d'étudier et de rapporter en France le fruit de leurs travaux; mais sa brochure lue avec intérêt a été bien vite oubliée, parce que tout s'oublie dans notre belle patrie, avec une promptitude désespérante, et que les officiers généraux qui pourraient tant pour l'amélioration de notre système militaire, ont tous des occupations particulières qui leur font rejeter bien loin les occupations générales.

Comités, commissions spéciales, personne n'a voulu jeter un coup d'œil sur cette idée émise par un simple capitaine, et les choses sont restées dans le *statu quo*. Pendant ce temps-là, l'Europe nous envoie continuellement des officiers chargés d'explorer, d'étudier. Nous les recevons à la française, avec cette galanterie qui nous distingue. Tel établissement fermé impitoyablement à nos propres officiers leur est à l'instant même ouvert, dès qu'ils ont décliné leur titre de Prussien, d'Anglais ou de Russe. Ils rentrent dans leur patrie, on met à profit leurs rapports, leurs mémoires, et la France, elle, se drape fièrement dans son vieux manteau, sans voir les trous qui commencent à le percer de toute part. Vienne une guerre avec l'Europe, et il faudra à nos soldats le courage des volontaires de 93, ou des héros d'Austerlitz pour rétablir l'équilibre, parce que la science aura fait pencher la balance du côté de l'ennemi. Il ne faut pas nous faire d'illusion, les grandes puissances européennes ont dans leurs armées des corps d'officiers plus instruits que les nôtres. Nous battrons peut-être encore quelques-unes de ces nations, mais ce ne sera nullement parce que nous saurons plus qu'elles.

Journellement, il est vrai, on charge des officiers du corps royal d'état-major de *missions*. Si même on ouvre l'Annuaire, on voit à côté du nom de plusieurs d'entre eux ces deux mots : *en mission*.

Pour nous qui savons à quoi nous en tenir sur ces fameuses *missions*, cela ne nous trompe nullement. Le public militaire ou autre qui ne peut voir que la superficie des choses se laisse prendre à ce charlatanisme ; nous, nous le déplorons.

Deux mots donneront à ce sujet une explication complète.

Le ministre de la guerre a un état-major passablement nombreux, et auquel tout officier protégé cherche à se faire placer, parce que là pleuvent faveurs et avancement. Un tour de service est établi parmi les membres de cet état-major pour les missions ordinaires : ainsi pour porter des dépêches, des croix, des bâtons de maréchaux, etc., etc. En outre, le ministre de la guerre, cela se comprend facilement, cela est tout simple, envoie extraordinairement en *mission*, pour des cas graves, ses propres aides-de-camp ou des officiers de son état-major dans lesquels il a confiance. Nous venons de voir récemment un colonel chargé d'aller prendre le commandement du fort où est enfermé Abd-el-Kader. Mais malheureusement aussi, lorsqu'un ministre veut donner à un protégé la croix de la Légion d'honneur, un grade, il lui trouve bien vite une petite mission des plus simples, qui le retient par exemple quelques semaines en Afrique, et au bout de ce temps, l'heureux officier, ayant accompli avec une *intelligence remarquable une mission difficile*, ayant rendu à l'Etat d'importants services, est à l'instant même récompensé. Voilà comment la pièce se joue. La croix, le grade sont prêts avant le départ même du protégé, et ce dernier, quoi qu'il fasse, est toujours sûr d'être un grand homme. L'histoire de l'une de ces dernières missions, confiée à un jeune officier, a été bien amusante, mais nous ne voulons pas la raconter ici ; le Journal des armes spéciales et du corps d'état-major est un journal trop sérieux pour comporter pareilles pasquinades.

Reste encore à expliquer la position des officiers en *missions permanentes*, *d'après l'Annuaire.*

Pour ceux-là c'est mieux encore, leur mission consiste habituellement à n'en avoir aucune. Lorsqu'on veut laisser un officier protégé, chez lui à ne rien faire, et qu'on désire ne pas lui ôter son traitement d'activité, on le place *en mission sur l'Annuaire*, et, ainsi posé et bien posé sur l'état officiel de l'armée française, il boit, mange, se promène et dort quand il veut et comme il veut. Ce doux *far niente* lui donne en outre l'avantage d'attendre patiemment qu'une bonne position se présente pour lui. Nous pourrions citer quelques

officiers d'état-major ayant des grades élevés, et qui remplissent des missions semblables depuis des années.

Il est inouï que les chambres, lors des discussions du budget, ne fassent pas justice de tout cela. On cherche des économies, on liarde sur des choses de première nécessité dans l'armée, on refusera par exemple d'envoyer des officiers étudier en Prusse, en Angleterre, en Russie et en Allemagne, parce qu'on n'a pas de fonds à allouer à ce genre de service, dira-t-on, et on laisse au dépôt de la guerre des officiers en retraite occuper des positions d'officiers en activité, et on laisse *en mission* des officiers sans mission d'aucune espèce.

Les rapporteurs de budget connaissent donc bien peu ce qui se passe dans l'armée?

(La suite au prochain numéro.)

NOTICE

SUR UNE

FUSÉE DE SHRAPNEL,

PAR

SPLINGARD.
Capitaine de l'artillerie belge.

On peut classer en deux systèmes les fusées généralement employées, par rapport à la disposition de la composition fusante relativement à l'axe de l'œil du projectile. La composition est, dans l'un des systèmes, dans le sens de l'axe de l'œil ; et dans l'autre, elle est disposée autour de cet axe. Ces deux dispositions conduisent à donner aux corps de fusées de chacun des systèmes, des formes entièrement différentes ; c'est-à-dire que, dans l'un, la fusée a un grand diamètre et une faible hauteur, tandis que dans l'autre elle a un petit diamètre et une grande hauteur.

Les dimensions de la fusée déterminent nécessairement celles de l'œil, dont le diamètre doit être le plus petit possible, tant pour ne pas trop diminuer la résistance du shrapnel que pour ne pas augmenter la résistance de l'air et l'irrégularité du tir par une déformation trop considérable de la surface sphérique d'un projectile d'aussi petit calibre.

Un œil de petit diamètre assure mieux aussi l'explo-

sion du projectile qu'un œil plus grand ; car il arrive quelquefois, lorsque la poudre est altérée, que la grande ouverture de l'œil (1) suffit pour l'écoulement des gaz de la charge à mesure qu'ils se forment.

Les corps des fusées de chacun des systèmes étant généralement de nature différente, c'est-à-dire que celui du système dont la composition est disposée autour de l'axe de l'œil est toujours en métal ou en alliage très-mou, tandis que celui de l'autre système est généralement en bois ; matière assez élastique dans le sens perpendiculaire aux fibres ; il en résulte que la manière de les fixer sur le projectile doit aussi différer.

La fusée à corps métallique exige que la paroi de l'œil soit ou taraudée, ou couverte de rainures pour l'y visser ou pour l'y maintenir à l'aide d'un mastic ; dans ce dernier cas, une plaque d'appui au fond de l'œil est nécessaire pour assurer la stabilité de la fusée et la protéger contre l'action des balles. Dans l'un et l'autre cas, l'épaisseur du shrapnel ne peut être suffisamment grande pour loger entièrement la fusée comme on l'a toujours supposé, et l'on est obligé de donner une sur-épaisseur de métal à la partie inférieure de l'œil si l'on ne veut laisser saillir la fusée au dehors. Cette fusée, une fois fixée, ne peut être ôtée sans difficulté et sans danger ; et

(1) Si l'œil est muni d'une plaque d'appui de fusée, cette plaque cède aux premiers efforts des gaz, et met entièrement l'œil à découvert.

presque toujours cette opération la met hors de service. La facilité avec laquelle les différentes parties de l'œil peuvent s'oxyder n'est pas favorable à une longue conservation des projectiles.

Le mode d'attache des fusées dont le corps est en bois est beaucoup plus simple, comme on le sait, et offre plus de garantie, quant au déchargement et à la conservation des projectiles.

Il n'entre pas dans notre but de comparer les diverses espèces de fusées appartenant à chacun des systèmes; mais nous avons désiré, avant de donner la description de notre fusée, émettre les considérations ci-dessus, déduites des faits d'observations de plusieurs années, parce qu'à notre connaissance elles n'avaient pas été jusqu'ici suffisamment indiquées.

DESCRIPTION DE LA FUSÉE.

Notre fusée a une grande analogie avec la fusée norwégienne; elle est composée d'une ampoulette en bois et d'un petit tube cylindrique en métal contenant la composition fusante; mais chacune de ces deux parties diffère essentiellement dans sa forme et dans ses éléments de ce qui est pratiqué en Norwége.

Ampoulette. — L'ampoulette a extérieurement la

même conicité que l'œil des projectiles; elle a un vide intérieur composé de deux parties suivant l'axe. L'évidement supérieur est légèrement conique et a sa grande base à l'intérieur; il renferme un bouchon en liége percé au centre d'une ouverture cylindrique d'un diamètre un peu moindre que celui du tube métallique contenant la composition fusante (ou fusée).

L'évidement inférieur est cylindrique, d'un diamètre beaucoup moindre que le premier et un peu plus grand que celui de la fusée. La longueur du vide supérieur n'atteint pas l'épaisseur du projectile à l'œil, et la longueur totale de l'ampoulette ne dépasse que de quelques millimètres la longueur de la fusée qui correspond à la trajectoire la plus étendue. A la partie supérieure, et extérieurement, il se trouve quelques rainures circulaires destinées à fixer l'ampoulette dans l'œil au moyen d'une virole en peau; cette virole est fixée par sa partie inférieure autour de l'ampoulette avec de la colle. Les bords du vide supérieur portent quelques traits de scie peu profonds pour augmenter l'élasticité de cette partie. L'extrémité inférieure de l'ampoulette est traversée, suivant un diamètre, par un petit canal demi-cylindrique destiné à empêcher qu'une des balles de l'intérieur du projectile ne vienne obstruer l'ouverture. L'ampoulette a le vide intérieur bouché par une cheville en bois, que l'on remplace au moment du tir par une fusée métallique d'une longueur correspondante à la distance donnée.

Fusée. — La fusée ou tube contenant la composition fusante se compose d'une petite cartouche en cuivre embouti, terminé à la partie supérieure par un évasement en forme de calice et rempli d'une composition fusante, tassée soit par le battage au maillet, soit par une presse. L'extrémité inférieure de la colonne fusante est percée d'une ouverture conique de 4 millimètres de longueur, afin de produire une gerbe énergique de feu dans l'intérieur du projectile. La fusée est amorcée dans le calice avec du pulvérin humecté d'alcool et un brin de mèche de communication. Le calice et l'extrémité inférieure du cartouche sont fermés avec des rondelles de papier, et la fusée entière est recouverte de vernis à l'alcool et à la gomme laque. Comme la fusée a une longueur correspondante à une portée déterminée, on introduit dans le vernis une matière colorante très-tranchée afin de bien la distinguer.

A défaut de tubes emboutis en cuivre on peut se servir, pour les fusées, de tubes en fer-blanc et soudés.

On n'aura pas à craindre d'explosion prématurée du projectile par la température qu'acquiert le tube de la fusée pendant la combustion si l'on donne environ 0^m 0004 d'épaisseur au métal de la fusée.

CHARGEMENT DU PROJECTILE ET SERVICE DE LA FUSÉE.

Avant de charger le projectile, nettoyer les parois de l'œil au moyen d'un alésoir octogonal muni d'un tourne-à-gauche. Charger le projectile à la manière ordinaire.

Ecarter les balles qui se trouvent dans la direction de l'œil et à sa proximité. Introduire dans l'œil l'ampoulette munie de la cheville en bois et de la virole en cuir; l'enfoncer au moyen d'un chassoir et d'un maillet jusqu'au niveau du métal. Si l'œil a des dimensions plus grandes que celles réglementaires, doubler ou tripler la virole en peau.

Si les balles sont fortement tassées dans l'intérieur du projectile et que l'on trouve dangereux d'enfoncer ainsi l'ampoulette, on pourra n'introduire la charge de poudre qu'après cette opération. A cet effet, on se servira d'un entonnoir dont la douille très-étroite sera placée dans l'ouverture du bouchon.

Au moment du tir, retirer la cheville en bois de l'ampoulette, la remplacer par une fusée de longueur correspondante à la portée en pressant sur la tête de la fusée de manière à faire pénétrer la partie inférieure du calice dans le bouchon; décoiffer au moyen de l'ongle, en ayant soin de ne pas enlever le brin de mèche de communication qui s'y trouve. On peut éviter l'emploi de la broche en bois en pratiquant l'ouverture du bou-

chon avec un perce-bouchon au moment du tir ; dans ce cas, si la poudre est introduite après le placement de l'ampoulette, cette dernière opération sera exécutée au moyen d'un bouchon provisoire percé.

Quatre ou cinq fusées, au plus, de grandeurs différentes et dont les tubes seront différemment colorés, pourront suffire au service du shrapnel de 12 et pour toutes les distances.

AVANTAGES QUE PRÉSENTE CETTE FUSÉE.

Les principales qualités de cette fusée sont la simplicité et la sûreté de son service en campagne. Elle permet de faire usage d'une ampoulette de très-petit diamètre (qui peut être constant pour tous les projectiles creux) ; ce qui donne lieu à une plus grande résistance des parois, à une moins grande déformation de la surface extérieure des projectiles et à une grande uniformité dans la fabrication de ces derniers.

Le bouchon de liége et la virole en peau empêchent toute communication prématurée du feu à travers l'œil.

La fusée est peu volumineuse, et par conséquent, d'une conservation facile ; sa confection est simple et peu coûteuse ; elle n'expose à aucun danger dans le chargement et le déchargement des projectiles, ni dans les transports de ces derniers, puisqu'elle en est isolée.

Cette fusée, que j'ai soumise à l'appréciation de l'école de pyrotechnie belge, en décembre 1846, a été essayée sur une trop petite échelle pour que l'on puisse indiquer que les avantages ci-dessus mentionnés aient été confirmés par des résultats pratiques.

Le chargement des quelques fusées qui furent essayées fut fait par le battage au maillet avec la composition suivante bien triturée : 75 salpêtre, 18,375 soufre et 6,625 charbon. On est parvenu facilement, par le battage, à obtenir, par des hauteurs égales de tube, des durées de combustion uniformes (3 millimètres par demi-seconde) ; mais le chargement au moyen de la presse et d'un chargeoir distribuant les charges à un certain nombre de fusées à la fois, d'après le mode de chargement des capsules, donnerait un degré de perfectionnement à cet artifice.

Sur la planche jointe à cette notice, l'ampoulette et une section faite à travers l'œil d'un shrapnel de 12 muni de notre fusée-ampoulette ou d'une fusée du système Bormann sont représentées en grandeur naturelle.

Liége, le 30 novembre 1847.

SPLINGARD, capitaine.

HISTOIRE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE,

PAR A. DE ZASTROW,

TRADUCTION

DE M. LE CAPITAINE E. DE LA BARRE DUPARCQ.

M. le capitaine du génie *Mangin*, professeur de fortification à l'école d'application d'état-major, a déjà fait connaître au lecteur du *Journal des armes spéciales*, par un extrait publié dans le numéro du 25 février 1847, un ouvrage du major prussien *Blesson* intitulé : *Esquisse historique de l'art de la fortification permanente* (en allemand), Berlin, 1830. M. Blesson est partisan de la forme bastionnée, et loue le corps du génie français d'être resté fidèle aux principes de *Vauban* : mais son opinion est isolée en Allemagne, où les idées de *Montalembert* et de *Carnot* ont été adoptées avec passion. De nombreux ouvra-

ges constatent les raisons de cette adoption, et l'un des plus curieux est sans contredit le suivant :

Geschichte der bestandigen Befestigung oder Handbuch der vorzüglichsten Systeme und Manieren der Befestigungskunst, nach den besten Quellen bearbeitet und durch 18 Plane erlautert, von *A. v. Zastrow*, Zweite Auflage, Leipzig, bei Kœhler, 1839.

Histoire de la fortification permanente, ou Manuel des meilleurs systèmes, ou manières de fortification, rédigé d'après les sources, et accompagné de 18 plans, par *A. de Zastrow*, 2e édition, Leipzig, chez Kœhler, 1839.

Cet ouvrage, entièrement composé d'après les principes actuels de l'école allemande, à laquelle il pourrait presque servir de type, tend à établir que, dès son origine, la science dut ses plus importants progrès à deux ingénieurs allemands, *Albert Dürer*, qui vivait vers 1527, et *Daniel Speckle*, né en 1536, mort en 1589 : il traite assez au long de la fortification française, et s'étend avec complaisance sur les systèmes de Montalembert.

Outre la vaste érudition et l'esprit de critique que dénotent un grand nombre de passages de l'*Histoire de la fortification permanente*, on doit louer dans M. de Zastrow la clarté et la simplicité du style, qualité assez rare chez les écrivains allemands.

Nous avons pensé qu'il serait utile de publier une

traduction de cet ouvrage, dont la réputation est déjà faite, car il est adopté pour l'enseignement, non-seulement dans toute l'Allemagne, mais encore en Suède, en Danemarck, en Sardaigne, en Italie, en Russie et en Angleterre. Cette traduction, faite avec le plus grand soin, par M. le capitaine E. de la Barre Duparcq, qui s'en occupe depuis longtemps, est actuellement sous presse : nous en communiquons à nos lecteurs un extrait pour leur faire connaître la manière de l'auteur : ce sont les chapitres où M. de Zastrow expose les systèmes de fortification d'Albert Dürer et de Daniel Speckle.

CHAPITRE PREMIER.

FORTIFICATION ALLEMANDE.

Transition de la fortification antique à la fortification moderne par Albert Dürer.

Albert Dürer, également distingué comme peintre, sculpteur, graveur, architecte civil et militaire, est incontestablement un des plus grands hommes produits par notre patrie. — Ses talents pour l'architecture militaire étaient réellement extraordinaires, et ce n'est pas exagérer son mérite que d'affirmer qu'aucun des ingénieurs qui l'ont suivi ne l'a surpassé en sagacité, en prévoyance et en génie inventif.

Le célèbre ouvrage de Dürer sur la fortification est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre traite du tracé des rondelles dont Dürer rapporte différentes méthodes ; le second chapitre, de la construction d'un château fort destiné à être la résidence d'un prince ; le chapitre troisième, de la fortification d'un défilé situé entre la mer et un rocher inexpugnable, défilé qu'il ferme par une fortification circulaire très-remarquable ; le quatrième chapitre contient quelques données sur le renforcement des murs d'enceinte des villes au moyen d'un rempart de terre adossé intérieure-

ment à ces murs. Nous allons reproduire ce que chacun de ces chapitres renferme de plus important.

§ Ier.

TRACÉ DES RONDELLES EN BASTIONS.

Dürer nomme les rondelles *bastions :* nous emploierons donc ce nom aussi longtemps qu'il sera question de sa fortification. Il place les bastions *a, b, c* (*pl.* I, *fig.* 12) aux angles saillants de la muraille *de*. Ces angles sont assez distants l'un de l'autre pour qu'il soit nécessaire d'intercaler un bastion, afin que le tir, par lequel Dürer entend vraisemblablement dans ce cas le tir des petites armes, *atteigne toujours d'un bastion à l'autre*. Nous avons représenté à une plus grande échelle dans la *fig.* 12, un des bastions *a, b, c,* qui sont indiqués *fig.* 13. Le fossé principal revêtu *MM* (*fig.* 13) dans lequel se trouve le bastion, sera porté à 200 pieds (62^m 80) de largeur au fond et 55 pieds (17^m 27) de profondeur. Au fond de ce fossé, le long du pied du bastion, d'un mur à l'autre, on tirera encore un petit fossé *he* large de 18 pieds (5^m 65) et 12 pieds (3^m 77) afin que l'ennemi *ne puisse s'introduire par les créneaux des casemates défensives* qui se trouvent à la partie inférieure des bastions et que Dürer appelle des *flancs*. — Les bastions doivent en outre s'avancer assez dans le fossé et surtout être disposés de telle sorte qu'on puisse les défendre aussi bien en avant que des deux côtés, et cela vaudra encore mieux si on peut les pourvoir d'une défense à dos. — Dürer place en avant de ses constructions un fossé sec, quoiqu'il remarque qu'un fossé plein d'eau soit meilleur. — L'espèce et la construction des

bastions diffèrent au reste suivant leurs dimensions, et suivant l'argent qu'on peut consacrer à leur établissement.

§ II.

PREMIÈRE MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Voyez la *pl.* I, *fig.* 13 (1). Le côté gauche de la figure représente les maçonneries en plan ; le côté droit, au contraire, montre la plate-forme d'un bastion vue d'en haut. La construction est la suivante : *a* et *b* sont les côtés de l'angle saillant de l'enceinte dont les prolongements se coupent en *c*.

Inscrivez dans cet angle la ligne *ed* = 300 pieds (94^{m} 20) de telle sorte que *cd* = *ce* ; partagez en outre *de* en deux par la perpendiculaire *cf* qui tombe en *g*, de *g* en *h* prenez 90 pieds (28^{m} 26) et décrivez du centre à déterminer *f* l'arc du cercle *dhe* : portez en outre de *d* en *i* 60 pieds (18^{m} 84) et achevez le parallélogramme *diwe* qui forme la partie intérieure du bastion. Le pourtour ainsi obtenu déterminera le tracé complet du bastion.

---

(1) L'exposition du système de Dürer au moyen de dessins complets présente de grandes difficultés, car le texte de son ouvrage, aussi bien que les dessins qu'il donne, manquent, dans les détails les plus importants, d'éclaircissements suffisants, et souvent ils sont complétement inintelligibles. Comme dans le présent ouvrage les dessins doivent être tous compréhensibles, il a été de toute nécessité de s'écarter dans leur composition des dessins originaux de Dürer.

(*Note de l'auteur.*)

Plan des maçonneries. — L'intérieur du bastion consiste en un réseau de très-hauts et de très-forts murs qui s'entre-croisent et dont les espaces sont encore divisés par de petits murs en croix. Les petits carrés ou triangles restés vides sont remplis avec des décombres et de l'eau de chaux. Le mur extérieur de l'enceinte ou le mur de front *kkk* a 18 pieds (5^m 65) d'épaisseur et l'intervalle immédiatement voisin 16 pieds (5^m 02) de largeur : le second mur *lll* a environ 15 pieds (4^m 71) d'épaisseur et l'intervalle situé derrière lui 13 pieds (4^m 08) de largeur : le dernier mur *m* a 11 pieds (3^m 45) d'épaisseur et le dernier intervalle environ 8 pieds (2^m 51) de largeur. Les lignes extrêmes de ces trois murs sont des arcs de cercle décrits du point *f* comme centre avec des rayons qui vont en diminuant. Ils sont reliés par trois piliers-contre-forts, dont celui du milieu a 18 pieds (5^m 65) d'épaisseur. Les lignes extrêmes de ces piliers sont éloignées sur le point *f* : les piliers eux-mêmes, ainsi que les trois murs concentriques susnommés, se terminent au mur *oo*, de 17 pieds (5^m 65) d'épaisseur, élevé sur *de* comme ligne du milieu : le mur *tt*, de 10 pieds (3^m 14) d'épaisseur, partage en deux l'intervalle entre *de* et *iw* : le mur *qq*, qui termine le bastion à l'intérieur, a la même épaisseur. Quatre murs transversaux, dont les plus forts, *s* et *r*, sont épais de 18 pieds (5^m 65), relient les murs *qq* et *oo*. Le mur *ss* traverse tout le bastion.

Disposition de la plate-forme pour le feu défensif. — La plate-forme est garnie tout à l'entour d'un parapet en pierre. En avant, comme dans le parapet des flancs du bastion, sont découpés les emplacements de bouches à feu 1, 1, 1, 1, qui servent pour la grosse artillerie. Les ouvertures de ces emplacements sont de véritables em-

brasures, en avant desquelles s'élève un parapet haut et épais de 3 pieds (0^{m} 94). L'embrasure a 7 pieds (2^{m} 20) d'ouverture et s'évase à l'extérieur jusqu'à 10 pieds (3^{m} 14). L'emplacement pour la bouche à feu s'élargit vers l'intérieur jusqu'à 20 pieds (6^{m} 28), afin que le canon puisse être commodément pointé dans toutes les directions. Les lignes milieux de tous ces emplacements convergent vers le point central *f*, et tous les angles aigus de maçonnerie sont arrondis pour que les balles ennemies glissent dessus. Dans le parapet du bastion, qui regarde l'intérieur de la place, sont pratiqués des emplacements pour le tir de l'artillerie légère, à l'exception de celui du milieu, qui est destiné à la grosse artillerie. Dürer trouve, au reste, plus convenable de ne découper dans le parapet ni emplacements de tir, ni embrasures : on doit plutôt, suivant lui, n'élever le parapet qu'à la hauteur d'un homme, afin qu'on puisse faire feu sur une banquette, dans toutes les directions, soit avec des bouches à feu, soit avec les petites armes : *cela convient mieux d'ailleurs à des gens libres, que de faire feu par des embrasures.* — En *y* se trouve représenté un escalier qui conduit de l'intérieur du bastion sur la plate-forme. Cette dernière doit être garnie, en temps de paix, d'un léger toit de bardeaux ou de tuiles, parce qu'autrement la voûte et le corridor, situés au-dessous, seraient légèrement endommagés par la neige et la pluie, et alors ne pourraient plus porter la charge supérieure.

Profil. — Le profil de ce bastion suivant la ligne *AB* est représenté *fig.* 13 *bis*, où les murs sont indiqués par les mêmes lettres que sur le plan. Nous voyons d'abord sur ce profil que tous les murs penchent vers le centre du bastion, conformément aux principes de Dürer; qu'aucun mur, des-

tiné à supporter l'artillerie, ne doit avoir son parement vertical. Ces murs diminuent aussi d'épaisseur en montant (1).

---

(1) Cette diminution et l'inclinaison des murs est déterminée par Dürer au moyen de l'excellente construction qui suit. On trace (*fig.* 13 *bis*) la ligne *ab* qui représente le fond du fossé et l'on élève indéfiniment la perpendiculaire *cX*; on porte de *c* en *d* 9 pieds (2^{m} 83), de *d* en *e* 8 pieds (2^{m} 51), de *e* en *f* 11 pieds (3^{m} 45), de *f* en *g* 13 pieds (4^{m} 08), de *g* en *h* 15 pieds (4^{m} 71), de *h* en *i* 16 pieds (5^{m} 02), de *i* en *b* 18 pieds (5^{m} 65), en tout 90 pieds (28^{m} 30) jusqu'au point *b* comme cela se trouve sur le plan ; on porte en outre de *c* en *e'* 9 pieds (2^{m} 83), de *e'* en *f'* 16 pieds (5^{m} 02), de *f'* en *g'* 10 pieds (3^{m} 14), de *g'* en *h'* 15 pieds (4^{m} 71), de *h'* en *a* 10 pieds (3^{m} 14), en tout 60 pieds (18^{m} 84), comme l'indique la construction. De cette manière toutes les épaisseurs inférieures des murs et leurs intervalles sont déterminés. Maintenant tirez *i'K'* parallèle à *ab* et à 70 pieds (21^{m} 98) au-dessus, élevez les perpendiculaires *ai'* et *bk'*, portez de *i* en *l'* 15 pieds, de *k'* en *m'* aussi 15 pieds (4^{m} 71), et vous aurez la largeur *l'm'* de la plate-forme du bastion qui est de 30 pieds (9^{m} 42) moins étendue que le pied. Tirez ensuite *al'* et prolongez-la jusqu'à ce qu'elle coupe la verticale *cX* et nommez *Y* le point d'intersection de ces deux lignes, point que le défaut d'espace n'a pas permis de représenter sur le dessin. Des points *h'*, *g'*, *f'*, *e'*, menez des lignes droites au point *Y*, les intersections de ces lignes avec *i'k'* donneront la diminution des épaisseurs de murs et de leurs intervalles. De même si l'on joint *bm'* et que l'on prolonge cette ligne jusqu'à ce qu'elle coupe la verticale *cX* en un point que le défaut d'espace a également empêché de marquer sur la figure et que nous désignerons par les lettres *YY*, puis que l'on tire des points *i*, *h*, *g*, *f*, *e*, *d*, des lignes droites vers *YY*, les points d'intersection de ces lignes avec la ligne *ik'* donneront aussi pour ce côté la diminution des épaisseurs de murs et de leurs intervalles. (*Note de l'auteur.*)

La plate-forme du bastion est à 70 pieds (21^{m} 98) au-dessus du fond du fossé et à 29 pieds (9^{m} 16) au-dessus du terrain naturel; elle se trouve entourée vers l'extérieur d'un parapet de 9 pieds (2^{m} 83) de haut et vers l'intérieur d'un parapet plus bas. Ces deux parapets ont des gradins pour l'infanterie : leur pente est ou arrondie comme pour le parapet *k*, ou terminée par un plan comme pour le parapet *q*. Le terre-plein du bastion est, soit pavé, soit mieux encore recouvert de poutres avec plancher comme sur le dessin. Ces poutres et le plancher ont à peu près ensemble 2 pieds (6^{m} 28) de haut, de telle sorte que le parapet en pierre, que Dürer nomme *créneau* (zinne), a encore 7 pieds (2^{m} 20) de haut. Ce plancher doit être parfaitement horizontal, car si les roues des bouches à feu ne se trouvaient pas à la même hauteur, on ne pourrait compter sur aucune certitude dans le tir.

La *fig.* 13 *ter* représente un profil transversal des murs d'enceinte *a* et *b* suivant la ligne *GH* : leur terre-plein est en contre-bas du terre-plein du bastion, afin de pouvoir en être battu. Il est en outre surmonté d'un double appentis recouvert en tuiles et reposant sur des piliers en bois. Le mur d'enceinte a en outre 18 pieds (5^{m} 65) de largeur supérieure et consiste en deux murs *c* et *d*, dont l'intervalle est rempli de terre. Ces murs s'élèvent de la hauteur d'un homme au-dessus du terre-plein et sont tous les deux percés d'ouvertures *ef* pour le tir.

Blindages pour l'artillerie.—Sur la plate-forme du bastion, les pièces sont couvertes par des blindages consistant en poutres, longues de 20 pieds (6^{m} 28), juxtaposées pour former masque et portées par une autre poutre qui s'étend en travers au-dessus des embrasures, et autour de la-

quelle elles sont mobiles au moyen d'anneaux en fer. A l'extérieur ces poutres reposent sur le fond des embrasures; à l'intérieur elles sont plus élevées et forment un plan oblique, pour que sous ce plan les bouches à feu et leurs servants soient à l'abri. Les boulets ennemis atteignent ce masque sous un angle si aigu, qu'elles y glissent nécessairement. Si au contraire l'artillerie doit faire feu, on abaisse l'extrémité intérieure des poutres, afin de relever l'extrémité tournée vers l'ennemi et de démasquer l'ouverture de l'embrasure.

Tracé des casemates et des communications. — Dans le tracé des casemates ou des flancs, Dürer suit les principes suivants : *Tous les bastions ou autres ouvrages de fortification, qui ne sont défensifs qu'au-dessus du terre-plein, servent bien contre l'ennemi lorsqu'il est éloigné ; mais si l'ennemi se rapproche, s'il se couvre par des levées de terre et s'il parvient dans le fossé, ils ne servent presque plus, parce qu'alors les canons ne peuvent être assez convenablement inclinés pour battre le fond du fossé.* Pour établir à cette époque une défense basse convenable, Dürer construit la galerie casematée *u, u, u* (*fig.* 13). La largeur de chaque casemate est déterminée par les murs divergents des contre-forts. Les casemates pénètrent en outre, suivant la forme d'une voûte gothique, assez profondément dans le mur de front *kkk*, pour que ce mur n'ait plus à l'endroit des embrasures qu'une épaisseur de 2 pieds (0^m 63). Suivant la nature des pièces, on perce dans le mur d'enceinte de grandes ou de petites embrasures dont les angles aigus extérieurs sont arrondis, pour que les bouches à feu puissent être commodément dirigées des deux côtés. On construit en outre, en maçonnerie, dans ce mur d'enceinte, au-dessus des embrasures, un puits circulaire, c'est-à-dire une interruption de voûte, pour ren-

forcer le mur en ce point. En outre, comme les embrasures pour la grosse artillerie sont très-grandes, Dürer veut qu'on les ferme avec des contrevents en bois épais garnis de fer et maintenus par des anneaux en fer. Mais on doit percer dans ces contrevents des créneaux pour les petites armes, afin de n'avoir besoin de les ouvrir que quand l'artillerie devra faire feu. La communication entre les casemates est établie par les ouvertures *v, v, v*, percées dans les piédroits-contre-forts. Dans toute cette construction aucun arceau ne doit avoir moins de 9 pieds (2^{m} 92) d'épaisseur, parce que les secousses produites par les pièces placées au-dessus et les chocs des boulets ennemis sont très-forts.

Par la porte *x*, dont l'accès est défendu par un fossé placé en avant et muni d'un pont-levis, on pénètre dans la galerie *y*, d'où un autre escalier conduit dans la galerie casematée *u, u, u*. En *x* se trouvent en outre, au-dessus l'un de l'autre, deux escaliers qui conduisent sur la plate-forme du bastion. La *fig.* 13 *bis* représente la porte *x* ainsi que la position des escaliers. Les deux voûtes 4, 4 portent les escaliers et reposent elles-mêmes sur les arcs 5, 5 dont les contre-forts sont les murs *q* et *t*. Les autres escaliers sont construits de même, et on comprendra leur position, si on se les représente situés les uns au-dessus des autres en échiquier. Outre cette communication, le bastion est encore relié à la ville par des galeries souterraines secrètes. Dans le profil suivant, *ab* (*fig.* 13 *bis*), on voit aussi les casemates *u* qui sont garnies d'une embrasure *z* et de deux puits *tz*, *tz* de 4 pieds (1^{m} 26) de large pour l'évacuation de la fumée. La contrescarpe du fossé est revêtue d'un mur avec larges contre-forts avançant dans le fossé.

Comme Dürer sentait indubitablement combien était fondé le reproche des frais monstrueux que devait entraî-

ner l'exécution du bastion que nous venons de décrire, il ajoute ces paroles remarquables : *Qui voudra épargner la dépense, ne devra exécuter de ce bastion que le mur extérieur, remplir de terre tout le vide intérieur et n'y construire presque pas de voûtes.* Mais alors, pour avoir des casemates défensives, il faut construire, en bas dans le fossé, autour du bastion, du mur d'enceinte *a* au mur d'enceinte *b*, un mur *yy* (*fig.* 13), haut de 23 pieds (7^{m} 22), épais de 4 pieds (1^{m} 26) et distant du bastion de 30 pieds (9^{m} 42). (Ce mur n'est représenté dans la *fig.* 13 que par une ligne ponctuée.) Des murs transversaux dirigés vers le centre du bastion, doivent partager, en casemates isolées, l'espace compris entre ce mur et le bastion : pourtant on devra aussi y percer des portes afin de pouvoir s'y transporter partout avec des bouches à feu.

§ III.

DEUXIÈME MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Cette deuxième manière offre encore plus d'intérêt : ce sont les bastions qu'on voit en *a* et en *b* dans la *fig.* 14. Nous avons (*fig.* 15) dessiné à une plus grande échelle un de ces bastions ; mais pour épargner l'espace nous avons négligé de représenter le large fossé qui précède le bastion, et dont la contrescarpe est au reste tout à fait organisée comme celle de la *fig.* 13.

Construction. — Soit *a* (*fig.* 15) le sommet de l'angle formé par les deux côtés de l'enceinte. De *a* décrivez la demi-circonférence *cbd* avec un rayon de 200 pieds (62^{m} 80),

prenez *ae* égal à 200 pieds (62^m 80), achevez le parallélogramme *cf*, et le pourtour du bastion sera déterminé.

Tracé des maçonneries et des communications. — Le mur extérieur *ggg* de ce bastion a 15 pieds (4^m 71) d'épaisseur dans le bas et 10 pieds (3^m 14) dans le haut. Parallèlement à ce mur et à 35 pieds (10^m 99) de distance, s'élève un mur *hhh* de 10 pieds (3^m 14) d'épaisseur arc-bouté par de solides contre-forts. L'intervalle *iii*, entre ces murs, est destiné à être utilisé comme galerie de casemates défensives pour la grosse artillerie, et, à cet effet, des emplacements *n*, *n*, *n* de 15 pieds (4^m 71) de largeur pénètrent dans l'épaisseur du mur comme dans la première manière.— Le mur *ek* ferme le bastion à l'intérieur, et l'espace compris entre ce mur et le mur principal *l*, *l* est partagé en espaces carrés *m*, *m*, *m* qui, recouverts par des voûtes d'arête de 4 pieds (1^m 26) d'épaisseur, communiquent entre eux par des ouvertures percées dans les piliers, et servent de magasins et de logements. On arrive par la porte *o* de l'intérieur de la ville dans les voûtes *m*, *m*, *m*, d'où l'on monte par un escalier dans la grande galerie de casemates défensives *i*,*i*,*i*. Un escalier voûté *p* conduit sur la plate-forme du bastion. Dans cette *deuxième manière* le terre-plein du mur d'enceinte se trouve au niveau du terre-plein du bastion. Mais comme Dürer voulait isoler le bastion, il fait traverser le terre-plein du mur d'enceinte par le parapet du flanc du bastion.

Profil. — La *fig.* 15 *bis* représente le profil de ce bastion et de la contrescarpe du fossé, dont le manque d'espace a forcé de réduire la largeur sur le dessin. Cette largeur est de 250 pieds (78^m 50) et la profondeur du fossé de 50 pieds (15^m 70). Le mur principal *g* qui s'élève de 40 pieds

(12m 56) au-dessus du fond du fossé, est par conséquent plus bas que la contrescarpe; son parement intérieur est vertical, mais son parement extérieur est incliné à 5 pieds (1m 57) de base. La hauteur du mur *hh* est de 70 pieds (21m 98) mesurés du fond du fossé jusqu'à la plate-forme du bastion. Cette plate-forme se trouve à 20 pieds (6m 28) au-dessus du terrain naturel et à 70 pieds (21m 98) au-dessus du fond du fossé. Le parapet en pierre a 18 pieds (5m 65) d'épaisseur et 4 pieds (1m 26) de hauteur. Afin que le tireur, lorsqu'il ne fait pas feu, soit couvert sur toute sa hauteur derrière ce parapet, Dürer propose de construire sur la plate-forme du bastion, entre les arceaux des voûtes, de petits fossés murés et garnis de gradins pour qu'on puisse y descendre. Très-vraisemblablement, Dürer ne donnait pas au parapet plus de 4 pieds (1m 26) de hauteur parce qu'il regardait le feu de banquette comme plus convenable que le feu d'embrasures. Dans les casemates défensives *i*, *i*, on voit l'emplacement *n* de la bouche à feu, emplacement pourvu d'une embrasure et de soupiraux pour le dégagement de la fumée, auquel Dürer fait toujours la plus grande attention. Il place, en effet, sous la voûte un puits circulaire d'aérage *a* et un puits oblique d'éclairage *b*, indépendamment d'une ouverture semi-circulaire *c*, traversant, en forme de puits, toute la hauteur du mur d'enceinte, et, quand ces trois issues ne suffisent pas il perce encore, au centre de la voûte, une ouverture de 3 pieds (0m 94) de large. — Dürer veut en outre que l'on ne tire jamais dans la casemate sans que la bouche de la pièce ne pénètre convenablement dans l'embrasure, afin que la fumée ne rentre pas dans la casemate : le sol de la casemate défensive est dans le même plan que le fond du fossé; mais le sol des voûtes *m*, *m*, *m* est celui du terrain naturel. Ces voûtes ont à leur partie supérieure des puits

d'aérage circulaires *n*, *n*, *n* de 5 pieds (1^m 57) de diamètre, qui sont couverts de telle sorte qu'on puisse conduire de l'artillerie sur la plate-forme.

§ IV.

TROISIÈME MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Dürer indique enfin comment on peut exécuter sa seconde manière avec une grande économie dans la dépense : c'est, comme dans sa première manière, de renoncer à toute construction creuse, de clore l'intérieur de la place par un mur continu, et de n'établir sous le mur d'enceinte que cinq emplacements pour les bouches à feu. Ce troisième bastion est inégalement plus petit que le deuxième, car sa base ne monte qu'à 130 pieds (40^m 82) et le rayon de sa partie circulaire à 80 pieds (25^m 12). La longueur de la plate-forme est de 75 pieds (23^m 55), sa plus grande largeur de 70 pieds (21^m 98), sa plus petite de 50 pieds (15^m 70). Quoique la faible grandeur de ce bastion rende de peu d'importance sa valeur défensive, il exige pourtant, comme tous les projets de Dürer, une très-grande dépense en maçonnerie. Malgré ce défaut, ce bastion est vraisemblablement le seul de tous ceux projetés par Dürer qui ait été exécuté. Busca rapporte en effet dans son *Architecture militaire* (en italien, 1619), que plusieurs points de l'Allemagne et de l'Italie furent fortifiés d'après les idées de Dürer, mais dans leur plus faible extension. On a aussi trouvé des restes de cette fortification à Vienne et Padoue, mais exécutés à une si faible échelle qu'ils n'offraient qu'une mutilation des grandioses idées de Dürer qui tombèrent malheureusement ensuite en oubli.

§ V.

FORTIFICATION CIRCULAIRE.

Nous avons vu dans ce qui précède comment Dürer avait imaginé de renforcer convenablement les enceintes de villes par le tracé de ses bastions. Mais son vaste génie ne se borna pas au perfectionnement de la fortification des villes; il s'occupa plutôt d'organiser la défense de tout un pays, et dans ce but, donna toute son attention à la fortification des passages et défilés, qu'il songea à fermer par un fort arrondi. Dans l'exemple qui suit, nous supposons qu'il s'agit de fortifier un passage situé entre la mer et une montagne infranchissable.

Construction de la fortification circulaire. — *Pl.* I, *fig.* 16. Décrivez du point *a* comme centre, avec un rayon de 200 pieds (62^{m} 80), une cour ronde. Entourez-la d'un grand corps de casemates *bbbb* dont la largeur inférieure monte à 150 pieds (47^{m} 10) (1), et qui est réellement la partie principale de la fortification. A l'intérieur de ces casemates se trouve un corridor voûté *ccc*, large de 15 pieds (4^{m} 71), qui sert de corridor pour arriver dans les casemates et pour monter au-dessus pas les escaliers tournants *v*, *v*. Au centre *a*, ou dans un autre lieu convenable, se trouve un puits voûté, ou à son défaut une citerne.

---

(1) Toutes les dimensions rapportées ici sont mesurées au-dessus du fond du fossé.

(*Note de l'auteur.*)

— Tout l'ouvrage est entouré d'un fossé *ddd* large de 100 pieds (31ᵐ 40) et profond de 50 pieds (15ᵐ 70), en avant duquel une seconde enveloppe *eeee*, large à la partie inférieure de 65 pieds (20ᵐ 41), et à la partie supérieure de 100 pieds (31ᵐ 40), enveloppe précédée elle-même d'un fossé *fff* large de 80 pieds (25ᵐ 12). — Le cercle ainsi fortifié aboutit à l'ouvrage *gg* qui est juxtaposé au rempart et s'appuie d'un côté à la mer, de l'autre au rocher du défilé qui se trouve ainsi complétement barré. — Toute la fortification sera exécutée comme la partie circulaire, et la partie de l'espace intérieur opposée au côté par où arrive l'ennemi, sera utilisée de préférence comme logements. — Sur cette seconde enveloppe *eeee* il faut remarquer une tour *Q* haute de 150 pieds (47ᵐ 10) qui sert de beffroi (tour de guet).

Caponnières des fossés. Quatre caponnières *h*,*h*, larges de 100 pieds (31ᵐ 40), et pouvant recevoir chacune à couvert 10 bouches à feu, servent à la défense du fossé principal. Dürer consacre à la défense du fossé *ff*, six caponnières *i*, *i*, pouvant recevoir chacune six pièces. Ces caponnières avancent de 50 pieds (15ᵐ 70) dans le fossé et ont une longueur de 75 pieds (23ᵐ 55).

Plan de la maçonnerie. — Le grand corps de casemates *bbb* a un mur intérieur *kk* de 15 pieds (4ᵐ 71) d'épaisseur et un mur postérieur *lll* de 3 pieds (0ᵐ 94) d'épaisseur. Tout l'espace entre les deux murs est partagé au-dessus du terrain naturel en 40 compartiments voûtés ou chambres *A*, *A*, dont les piédroits *m*, *m*, *m*, épais de 12 pieds (3ᵐ 77), se dirigent vers le point central *a* et sont partagés en deux par le mur transversal *n*, *n*, *n*. Chaque chambre sert d'habitation ou de magasin. — Comme le mur an-

térieur *kkk* penche dans sa construction vers l'intérieur, on doit, pour augmenter sa résistance dans tous les étages, le construire en *forme de puits, en arc de voûte, suivant la forme semi-circulaire : alors il sera solide.* La force du mur antérieur *kkk* consiste donc principalement dans cette forme composée d'arceaux *y*, *y*, *y*, dont les piédroits sont les murs *m*, *m*, *m*. — Les portes 1 et 3 relient les chambres *A*, *A* avec le corridor *ccc*.

Au-dessous de l'horizon, au niveau du fossé *dd* et immédiatement adossée au mur antérieur *kkk*, se trouve tout à l'entour une galerie de casemates défensives qui contiennent en tout 32 embrasures (ces casemates qu'on ne voit pas dans la *fig.* 16 sont marquées *p* sur la *fig.* 16 *bis*). La seconde enveloppe *eee* est revêtue à l'intérieur et à l'extérieur par un mur épais. Au bas et le long du mur antérieur règne également une galerie *tt* de casemates défensives, disposées comme celles des bastions, et destinées à l'artillerie et aux petites armes. Cette galerie s'étend aussi sous le rempart adjacent avec lequel elle a le piédroit commun *uuu*.

Les caponnières du fossé sont partagées en six voûtes par quatre murs transversaux *zz* dont les entrées 4, 4, 4 sont larges et voûtées très-haut. L'espace 5-6 situé au centre de la caponnière n'est pas voûté, afin que la fumée ait par les ouvertures 4, 4, 4 un dégagement parfaitement libre. Pourtant cet espace doit être garni d'un toit léger, pourvu d'un côté, comme dans les fonderies, de grandes ouvertures.

Profils. — La coupe suivant *EF* (*fig.* 16 *bis*) montre d'abord la nature du grand corps de casemates, qui forme la partie principale de la fortification. Le mur antérieur *kkk* a 120 pieds (37^m 68) d'élévation au-dessus du fond du fossé, et une base de 20 pieds (6^m 28). Comme la profondeur

du fossé est de 50 pieds (15^m 70), le mur antérieur monte encore de 70 pieds (21^m 98) au-dessus de l'horizon, et on utilise cette hauteur pour l'organisation des chambres susmentionnées *A* qui sont divisées en deux étages, dont le supérieur est recouvert par une voûte en plein cintre *nnn* de 9 pieds (2^m 83) d'épaisseur. Le corridor *c c* est aussi partagé en deux étages : on monte par des escaliers de l'étage supérieur sur le terre-plein. En contrebas de l'horizon, au niveau du fond du fossé, existe une galerie *r* de casemates défensives disposées pour l'artillerie. Dürer ne s'explique pas assez sur l'organisation de ces casemates, car il se contente de remarquer que dans l'ouvrage principal *bbb*, au fond du fossé, entre les caponnières, il y aura 32 embrasures de percées comme dans le bastion. La donnée du nombre 32, car il y a presque autant de chambres *A*, *A* entre les caponnières, indique vraisemblablement que l'intention de Dürer était de descendre jusqu'au fond du fossé les murs *m*, *m*, qui limitent ces chambres et de les voûter à une certaine hauteur. On obtient ainsi de grandes casemates verticales *r* que nous avons dans le dessin, faute de données circonstanciées, closes d'une manière analogue aux principes de Dürer, par une voûte en plein cintre de 7 pieds (2^m 20) d'épaisseur, qui sert de plancher à l'étage inférieur des chambres *A*, *A*. L'espace *s*, *s*, *s* doit être utilisé, comme souterrain, à d'autres usages, de préférence à celui d'écuries, et Dürer estime qu'une bonne répartition de l'espace peut bien donner place pour 300 chevaux. Des entrées voûtées qui sont pourvues de tambours *X*, *X* (*fig.* 16), conduisent de la cour intérieure par plusieurs escaliers dans ce souterrain. Le parapet a 25 pieds (7^m 85) d'épaisseur et 4 pieds (1^m 26) de hauteur.

Pour faire connaître plus en détail la construction de l'é-

tage du grand corps de casemates, nous avons représenté dans la *fig.* 17 une coupe en travers du milieu de la voûte. Les voûtes en plein cintre sus-mentionnées, de 9 pieds d'épaisseur, mesurent 120° et sont recouvertes de dos d'âne en maçonnerie dont la cavité contient des rigoles voûtées par lesquelles l'humidité s'écoule. La construction de ces maçonneries couvrantes doit se faire, suivant la recommandation de Dürer, avec les meilleurs matériaux, et être conduite avec une grande assiduité, parce qu'on doit beaucoup redouter l'influence du mauvais temps. Sur ces dos d'âne murés se trouvent des piliers portant une plate-forme en charpente qui forme le véritable terre-plein. Les voûtes inférieures *o*, *o*, *o* n'ont que 3 pieds (0^m 94) d'épaisseur et portent le plancher du second étage.

Le terre-plein de la seconde enveloppe *eee* ne s'élève qu'à 50 pieds (15^m 70) au-dessus de l'horizon ; il est donc commandé de 17 pieds (5^m 34) par l'ouvrage principal, circonstance qui mérite attention. A l'endroit des casemates défensives *t*, qui se trouvent en bas et à l'intérieur de l'enveloppe, Dürer n'indique rien dans le texte, mais il résulte évidemment du dessin qu'il a voulu y placer cette galerie de casemates que nous avons représentée comme une casemate parallèle analogue à celle de la *deuxième manière de construire les bastions* (voyez ci-dessus, le § III).

Communications (*fig.* 16). De la cour on passe sous le corridor voûté *ccc* où se trouvent, dans le mur postérieur *ll*, de petites portes 1, 1, 1, de telle sorte que chaque chambre a son entrée particulière. De ces chambres on arrive, au moyen des escaliers 7, 7 et 5, dans les caponnières du fossé principal, et de là par le corridor 6 dans la galerie *tt*. Enfin une galerie voûtée (poterne) conduit vraisembla-

blement au travers de la seconde enveloppe. — Les communications principales de l'intérieur avec l'extérieur sont entretenues au moyen de deux ponts, au niveau du terrain naturel et auxquels on arrive par les portes 9. Aux points où ces ponts s'appuient sur l'escarpe, se trouvent de petits bastions casematés *w*, *w* de 30 pieds (9^{m} 42) de diamètre, qui sont disposés pour la défense par les petites armes, et sont de 15 pieds (4^{m} 71) plus bas que le rempart. Il doit y avoir en outre en quelques points convenables du rempart *bbb* des ponts conduisant vers l'enveloppe *eee* et, par suite, de petits escaliers disposés dans la contrescarpe du fossé *ddd*. Sur cette enveloppe se trouve encore un corps de garde X, entouré d'un mur crénelé de 12 pieds (3^{m} 77) de haut. La porte est munie d'une herse et le corps de garde lui-même est abondamment pourvu de créneaux.

§ VI.

FORTIFICATION D'UN CARRÉ.

Dürer veut fortifier, par une enceinte quadrangulaire, un château fort destiné à servir de résidence à un prince. Il désigne d'abord la nature du terrain sur lequel il est plus avantageux de le construire, puis entre dans une description plus approfondie. — Le tout (*planche* IV, *fig*.5) (1) forme un grand carré de 4300 pieds (1350^{m} 20) de côté, dont les

(1) Nous avons dans cette figure copié la moitié du carré d'après le dessin original. Les profils sont tracés sur les lignes *ab* et *cd* aussi loin que l'échelle le permet.

(*Note de l'auteur*.)

[illegible]

[illegible] de fossé au moyen d'un [illegible] pouvait [illegible] le long et tout le [illegible] dans la fortification [illegible] comme dans la fortification [illegible] remparts [illegible] de [illegible] remparts [illegible] derrière l'escarpe de ces remparts [illegible] de la fortification [illegible] caponnières semblables à celles de la [illegible] plus puis[illegible] [illegible] encore une défense du fossé [illegible] à 12 caponnières [illegible] dans le fossé principal [illegible] de large et de long [illegible] dans le [illegible] de 400 pieds 34 [illegible] de large et de long [illegible] qui occupent toute la [illegible] caponnières [illegible] qui occupent toute la largeur de ce fossé. — La quantité des emplacements casematés pour bouches à feu ainsi obtenue est très-grande. D'après les dessins de Dürer il y en a 50 de chaque côté du rempart intérieur, et 60 de chaque côté du rempart extérieur, en tout pour les deux remparts 440. Dans chaque caponnière du fossé extérieur ou principal il y en a 8 environ, dans chaque caponnière du fossé intérieur 4 seulement par [illegible]

conséquent, dans toutes les caponnières réunies 128. Tout le carré offre donc 568 emplacements couverts pour l'artillerie. Le fossé intérieur et le fossé extérieur sont, comme dans la fortification circulaire, revêtus à l'escarpe et à la contrescarpe : l'avant-fossé au contraire est terminé par une pente douce en terre, et couvert par un mur crénelé de 7 pieds (2^{m} 20) de hauteur.

Au centre du carré que nous venons de décrire se trouve le château proprement dit *E*, de 800 pieds (251^{m} 20) de côté, construit suivant la forme quadrangulaire d'après les données de *Vitruve*, et entouré en avant d'un fossé. Entre ce château et le rempart *i* se trouve un espace libre *H*, de 600 pieds (188^{m} 40) de largeur, sur lequel Dürer veut établir des constructions pour habitations, bâtiments ruraux et magasins. Il a égard à tous les besoins possibles et fait en sorte que chaque habitant soit approvisionné pour au moins un an.

§ VII.

APPRÉCIATION DE LA FORTIFICATION DE DURER.

Comme Dürer est le premier qui, depuis l'invention de la poudre, ait écrit sur l'art de fortifier considéré comme science, ses propositions seront pour tous les temps une publication fort remarquable. Comme il n'eut dans ses élaborations de fortificateur aucun devancier, dont les maximes pussent lui servir de guide, ou qui fussent susceptibles d'éveiller ses idées, tous ses projets possèdent un caractère de grande originalité. — Dürer écrivit pour les besoins de son époque, et on ne peut nier qu'il mit en œuvre tous les moyens défensifs connus alors, pour donner à sa fortifica-

tion la plus grande perfection possible. Quand on réfléchit qu'il n'avait aucune expérience de la guerre et qu'il n'eut jamais l'occasion de conduire de grands travaux de fortification, on admire la puissance d'imagination avec laquelle il savait se représenter la guerre et ses événements.

Dans l'appréciation de ses projets il nous faut d'abord assurément avouer qu'ils sont pour la plupart inexécutables, tant à cause des dimensions gigantesques des profils qu'à cause des frais nécessaires pour construire de semblables profils. Mais cette restriction affaiblit très-peu les mérites de Dürer, qu'on ne doit pas apprécier à l'échelle des fortifications existant aujourd'hui. Car si l'on diminue ses profils, c'est-à-dire si l'on donne à ses murs et à ses remparts moins d'épaisseur et moins de hauteur, à ses fossés moins de largeur et de profondeur, ce qui est très-possible sans nuire au caractère de sa fortification, il en résulte que non-seulement sa fortification devient exécutable, mais que sous beaucoup de rapports elle est excellente pour l'époque actuelle. Mais cette fortification est surtout digne de remarque parce qu'elle contient le germe des principales idées qui ont produit récemment (sous le nom de Montalembert) une si grande révolution dans la théorie de l'art de fortifier : on ne peut même songer sans étonnement que les idées de Dürer puissent subsister encore après avoir vécu trois siècles sans application et sans perfectionnement. Nous allons examiner successivement ses propositions.

Appréciation des bastions. — Voici les conditions qu'ils doivent remplir : 1° flanquer le mur d'enceinte et le fossé, et donner surtout à ce dernier un flanquement bas ; 2° opposer à l'ennemi un double étage de feux afin d'empêcher autant que possible l'établissement des batteries de

brèche contre l'artillerie de la forteresse ; 3° flanquer l'intérieur de la ville, afin de tenir en respect une population rebelle; et 4° enfin se défendre seuls, c'est-à-dire poursuivre leur propre défense jusqu'à la dernière extrémité, même si l'ennemi s'est déjà emparé d'autres bastions.

La défense de flanc des bastions est très-faible dans la première manière. Presque aucune pièce, soit sur la plate-forme, soit dans les casemates, ne peut tirer en bas le long du fossé. Ce défaut est très-heureusement corrigé dans la deuxième manière. Quatre grosses pièces dans les casemates, et au moins le double sur la plate-forme, flanquent très-commodément, sur chaque flanc du bastion, le mur d'enceinte et le fossé. — Deux bastions ont entre eux la plus grande indépendance ; car, comme ils peuvent se défendre de tous côtés et comme leur terre-plein est isolé du mur d'enceinte, l'ennemi peut s'emparer d'un bastion, sans que la défense des autres en soit compromise ou interrompue. Supposons maintenant que, en vertu du grand nombre de ses espaces casematés, chaque bastion soit séparément approvisionné de munitions et de vivres, ce qui était l'intention de Dürer, l'ensemble de ces bastions constitue une fortification qui, composée dans son enceinte d'ouvrages indépendants, force l'ennemi qui a pénétré dans la ville, à prendre chacun de ces ouvrages, ce qui est d'autant plus difficile que l'intérieur de la ville est puissamment flanqué par la partie carrée de ces bastions.

Lorsqu'une fortification satisfait à ces conditions, on a coutume de dire qu'elle a une *défense intérieure*. On doit considérer Dürer comme l'inventeur de cette sorte de défense, et nous démontrerons plus tard que les ingénieurs les plus renommés, tels que Rimpler, Suttinger, Landsberg, Sturm, Herlin, Herborg, Rossberg, Virgin, Montalembert

et Coëhorn, dans ses retranchements de Groningue, ont fait du principe de la défense intérieure le principal objet de leurs méditations.

L'esprit d'invention de Dürer se montre de la manière la plus brillante dans la disposition des casemates défensives dont beaucoup d'auteurs lui attribuent l'invention (1), même les Français (2) qui rendent si rarement justice aux ingénieurs allemands, principalement à ceux qui vivaient dans les premiers temps de l'art. Nous trouvons dans ses casemates les idées fondamentales de beaucoup de dispositions d'anciennes places, comme par exemple des casemates de Besançon, Luxembourg, Juliers, Spandau, Dôle, Küstrin et Sonnenstein. Les plus intéressantes à cet égard sont celles de Küstrin dont la construction commença 27 ans après la publication de l'ouvrage de Dürer.

Dans la première manière de construire les bastions (*fig.* 13 et 13 *bis*), nous voyons déjà des casemates verticales

---

(1) Il est douteux que Dürer soit réellement l'inventeur des casemates défensives. Son ouvrage parut en 1527. Une année auparavant, Michelli construisait en Italie des bastions ronds casematés. Mais si Dürer n'est pas véritablement leur inventeur, il lui reste toujours le mérite d'en avoir eu simultanément l'idée avec Michelli, et la gloire d'avoir le premier traité des casemates par écrit et systématiquement, et d'avoir donné à leur emploi une extension inconnue avant lui.

(*Note de l'auteur.*)

(2) « Albert Dürer est peut-être le premier qui ait proposé de faire des souterrains pour le service du canon et le logement des troupes » (*Architecture des forteresses, par Mandar,* Paris, 1801, pag. 534).

(*Note de l'auteur.*)

u, u, u (1) que l'on regarde avec raison dans les temps modernes comme les seules applicables. La seconde manière de construire les bastions (*fig.* 15 et 15 *bis*) montre des casemates parallèles *i, i, i*. L'établissement bien entendu de leurs nombreux courants d'air est surtout digne de remarque, et l'inobservation de semblables courants, dans les règles posées à cet égard, fut incontestablement cause que les casemates restèrent en aussi grand discrédit jusqu'à nos jours, parce que les cheminées qu'on y plaçait ne suffisaient pas pour le complet dégagement de la fumée, ce qui les rendait inhabitables.

La manière dont Dürer a pourvu ses voûtes de chapes et de dos d'âne, a servi de modèle à tous les ingénieurs modernes, et a été exécutée pour la première fois par les Prussiens à Silberberg.

Si le grand affaiblissement du mur de front des casemates auprès des embrasures n'est pas digne d'éloges, parce qu'il est nécessaire que les murs aient à cet endroit la plus forte épaisseur, il reste toujours les arcs cintrés que Dürer place au-dessus des embrasures, disposition très-remarquable et fortement recommandée par beaucoup d'écrivains modernes. Le réseau des murs qui constitue la première manière

---

(1) La voûte des casemates *u, u, u* (*fig.* 15) n'appuie sur le mur antérieur *k, k, k* que sa partie antérieure : tout le reste de la voûte a ses piédroits sur les murs excentriques qui rencontrent à angle droit le mur antérieur. Les casemates sont donc en réalité des casemates verticales, quoique dans le dessin du profil elles paraissent des casemates parallèles. Par la même raison les casemates *r* de la fortification circulaire doivent aussi prendre le nom de casemates verticales.

(*Note de l'auteur.*)

de construire les bastions (*fig.* 13) rappelle vivement les orillons de Coëhorn. — Les parapets de pierre ou mâchicoulis, que la fortification actuelle rejette avec raison comme très-dangereux pour le défenseur, sont pourtant fort convenablement disposés, en ce que leurs angles et parties aiguës sont arrondis de telle sorte que les boulets qui les frappent doivent le plus souvent y glisser.

Les espaces voûtés *m*, *m*, *m*, de la seconde manière (*fig.* 15), qui occupent au moins ensemble un espace utilisable de 645,000 pieds cubiques, et que Dürer, en les garnissant de fenêtres, voulait employer comme logement pour les défenseurs, montrent évidemment combien il était pénétré de la nécessité de garantir aux soldats des logements où il fussent en sûreté. La nécessité de cette mesure a été vivement sentie dans les temps récents : de vastes et nombreux espaces à l'épreuve de la bombe sont actuellement la première condition d'une bonne fortification.

La basse défense de flanc, établie par les casemates susdites, a été traitée dans chacun de ses projets par Dürer avec une prédilection spéciale et une telle supériorité que nous verrons plus tard les plus célèbres ingénieurs s'occuper de cette défense, mais rester dans leurs solutions bien inférieurs à Dürer.

Les blindages pour l'artillerie remplissent parfaitement leur but. Il n'y a pas de doute que même un boulet de 24, atteignant sous un angle très-aigu un parement uni de poutre, glisserait sur cette poutre. Mais actuellement ces blindages sont peu employables, parce qu'ils offrent au feu vertical, très-perfectionné depuis et auquel ils ne peuvent résister, un trop grand but pour ne pas être facilement détruits.

Si l'on compare les profils *GH* et *AB* (*fig.* 13 *bis* et 13 *ter*),

on remarque que, dans la première manière de construire les bastions, le mur de front ne s'élève que de trois pieds environ au-dessus de la contrescarpe du fossé. Cette disposition nous montre clairement combien Dürer songeait à dérober la maçonnerie aux vues de l'assiégeant.

Fortification circulaire. — Parmi toutes les propositions de Dürer cette fortification occupe la première place, à cause de sa disposition réellement ingénieuse. On ne peut méconnaître qu'elle fut le type d'après lequel Bilfinger, Franke, Steuber, Pischer, Schneider, Cugnot et Montalembert tracèrent plus tard leurs fortifications circulaires. Avant tout il faut remarquer dans ce projet la circonstance que Dürer donne déjà au corps de casemates *b, b, b, b* un commandement sur le rempart *e, e, e, e* qui se trouve en avant, d'où il résulte évidemment que l'usage et le but du commandement lui était parfaitement connu, et cela il est vrai à une époque où la fortification ne pouvait pas encore prétendre au rang de science.

Le tracé des caponnières est au reste une production très-remarquable, car, de toutes les propositions de Montalembert, ce sont précisément ces caponnières (1) qui ont reçu le plus d'approbation. Ce que nous lui attribuons comme un important et glorieux service, avait donc été employé et recommandé trois siècles auparavant par un de nos compa-

---

(1) L'inventeur des caponnières n'est pas connu. Elles furent proposées en 1496 en Italie, et il est certain que des caponnières furent construites en 1506 par l'ingénieur italien Pellavicini.

(*Note de l'auteur.*)

triotes, avec cette unique différence que les caponnières de Dürer, par leur simplicité et applicabilité pratique, sont peut-être préférables à celles de Montalembert. Un système de constructions creuses offre une grande quantité d'espaces couverts à l'abri de la bombe, telle qu'on ne la retrouve plus que dans les systèmes de Montalembert. On remarque entre ces deux hommes une remarquable affinité d'esprit, et nous ne pouvons pas nous dispenser de soupçonner Montalembert de s'être servi des écrits de Dürer sans nommer cette source. L'objection que l'ouvrage de Dürer est écrit en ancien allemand, à peine compréhensible actuellement pour un Allemand et encore moins pour Montalembert (1), n'a pas de valeur parce que l'ouvrage de Dürer fut traduit en 1535 à Paris par Christian Wechel en latin, langue que Montalembert comprenait parfaitement. Il n'est donc presque pas douteux que, dans son érudition de fortificateur, Montalembert a lu cet ouvrage et y a puisé.

Le second rempart *eee* nous donne la première idée d'une enveloppe pour couvrir l'enceinte. Nous verrons par la suite que le système de l'enveloppe se reproduit dans presque toutes les manières de fortification : nous ne connaissons pourtant aucune enveloppe qui possède une aussi grande résistance passive (produite par les épaisseurs des murs et des parapets) et une aussi grande force de défense active (due à la masse des espaces casematés) que celle de Dürer. Il est au reste évident que les frais exigés par cette fortifica-

---

(1) Montalembert savait au reste l'allemand ainsi que presque toutes les autres langues de l'Europe.

(*Note de l'auteur.*)

tion circulaire sont extrêmement élevés. Dürer remarque expressément à cet égard qu'il n'a projeté une semblable construction que pour les souverains de grands empires, et qu'il laisse à chacun le soin de n'en construire que quelques parties, lorsque ces parties suffiront au but qu'on se propose d'atteindre.

Fortification du carré. — Tout ce que nous avons dit de la fortification circulaire est également applicable, en tous points, à la fortification polygonale ou de caponnières de Dürer. Pourtant, cela se comprend de soi-même, les longs côtés du carré, à cause du ricochet qui, comme on le sait, n'était pas encore inventé à l'époque où vivait Dürer, méritent peu d'être recommandés pour la fortification actuelle. Ce qui intéresse, surtout ici, l'histoire de la fortification ce sont les caponnières des premiers et seconds fossés, ainsi que l'emploi de l'avant-fossé et du remblai en forme de glacis, quoique ce fossé soit une mauvaise disposition, parce que n'étant pas suffisamment vu des remparts situés en arrière, il sert facilement de logement à l'assiégeant, aussitôt que cet assiégeant a cerné le mur crénelé qui sert à la défense du remblai en forme de glacis. Ce mur est fort mal placé sur la crête du glacis, où il sert en réalité de cible à l'artillerie ennemie.

BIBLIOGRAPHIE.

Albert Dürer naquit à Nuremberg en 1471 : il y mourut en 1528. Son ouvrage porte le titre suivant :

Instruction pour la fortification des villes, châteaux et bourgs. Nuremberg, 1527.

Il n'y a pas de doute qu'il fut le premier qui écrivit depuis l'antiquité sur l'architecture militaire. D'après Busca, l'écrivain qui le suivit fut un Espagnol, Franz Scriva, qui a écrit sur l'architecture militaire deux dialogues qui sont perdus. Ce ne fut qu'en 1546, c'est-à-dire 19 ans après Dürer, que l'Italien Tartaglia écrivit son ouvrage sur la fortification.

CHAPITRE III.

FORTIFICATION ALLEMANDE.

Fortification par Daniel Speckle.

INTRODUCTION.

Nous avons vu avec quelle distinction Albert Dürer ouvre la série des écrivains fortificateurs allemands.

La fortification bastionnée, après avoir pris naissance en Italie et avoir été reconnue par la théorie et l'expérience supérieure à l'ancienne fortification avec murs d'enceinte et tours, se répandit rapidement dans toute l'Europe où les guerres d'alors, qui consistaient pour la plupart en invasions dévastatrices, faisaient vivement sentir le besoin de solides forteresses.

En Allemagne les premières fortifications bastionnées furent exécutées en partie par des ingénieurs italiens au service des princes allemands, et en partie aussi par des ingé-

nieurs allemands qui s'étaient approprié les principes de la fortification italienne. L'histoire nous a conservé les noms de quelques-uns de ces derniers ingénieurs. L'un, connu sous le nom de *maître Jean*, construisit, d'après les ordres du duc Guillaume de Juliers, la citadelle de Juliers, et en 1567 la fortification de Dusseldorf. Les services de cet ingénieur influèrent beaucoup sur les progrès de la science. Il avait adopté les idées de Dürer : le caractère de sa fortification consiste en effet en ce qu'il appliqua à la fortification italienne le système de constructions creuses de Dürer, car les bastions de la citadelle de Juliers sont pourvus de galeries défensives. — Au reste déjà dans la construction de Kustrin, qui eut lieu de 1537 à 1558, on exécuta des casemates défensives, et on attribue même leur tracé à un Allemand, le margrave Jean de Brandebourg. Il est possible que maître Jean ait eu connaissance de cette construction.

Un autre ingénieur militaire allemand de ces temps, nommé *Franz*, était au service de l'empereur Charles-Quint et fut un des plus célèbres ingénieurs. Son nom est important pour la fortification allemande, car il a la gloire d'avoir le premier reconnu et fait publiquement connaître les défauts de l'ancienne fortification italienne qui consistaient surtout, comme il a déjà été dit, en de trop longues courtines et en de trop petits bastions. En effet lorsque Charles-Quint voulut fortifier Anvers, il convoqua une réunion de généraux et d'ingénieurs pour délibérer sur le meilleur tracé à donner aux ouvrages. Maître Franz, qui devait diriger la construction, rejeta les longues courtines et les petits bastions. Mais il fut combattu par le duc d'Albe et d'autres généraux, attachés à la routine de l'ancienne fortification italienne; et l'empereur, poussé par eux, ordonna à maître Franz d'exécuter la fortification telle qu'elle existe

encore aujourd'hui (1). Mais lorsque, quelques années plus tard, l'empereur considéra ce travail, maître Franz saisit encore une fois l'occasion d'attirer son attention sur les défauts des courtines longues de 1000 à 1600 pieds (314^m 00 à 502^m 40) et sur les trop petits bastions. L'empereur comprit les raisons de son ingénieur, mais la construction était déjà trop avancée pour y faire aucun changement. Ni maître Jean, ni maître Franz n'ont laissé d'écrits. Il y a encore dans cette période quelques écrivains fortificateurs allemands, mais qui n'exercèrent aucune influence sur la marche de la science. Nous nous contenterons donc d'indiquer les titres de leurs ouvrages : 1° *Reinhard, comte de Solms*, Instruction abrégée et calculs pour établir une construction et y installer un régiment (en allemand), Cologne, 1556; 2° *Léonard Fronsberger*, De l'artillerie, du feu des ouvrages, et de la construction des fortifications (en allemand), Francfort-sur-le-Mein, 1557; 3° Manière de construire les forteresses défensives en bois et de toute autre manière (en allemand), par *Hans de Schill*, Anvers, 1573. — A la tête des ingénieurs allemands, et des ingénieurs de tous les pays de cette époque, se place le célèbre *Daniel Speckle*. Né en 1536 à Strasbourg, il étudia dans sa jeunesse les sciences mathématiques et l'architecture militaire, puis se mit à voyager pour étendre et rectifier son instruction théorique par la vue des objets. Il résulte de son ouvrage qu'il visita les plus

---

(1) Il ne faut pas confondre la fortification de l'enceinte d'Anvers avec la fortification de la citadelle : cette dernière, comme nous l'avons dit, fut construite par Paciotto d'Urbin.

(*Note de l'auteur.*)

célèbres forteresses italiennes : ses plans semblent indiquer qu'il les connut toutes. Il acquit aussi l'expérience pratique de la guerre, car on doit évidemment conclure de sa narration du siége de Famagouste, dans l'île de Chypre, en 1570, qu'il y assista (1). L'empereur Maximilien II lui fit

---

(1) Cette conclusion est inexacte, comme M. de Zastrow le démontre lui-même dans une note de la préface de la 2e édition allemande de son ouvrage. Nous croyons faire plaisir au lecteur en reproduisant cette note dans son entier :

Il a existé, jusqu'en ces derniers temps, dit M. de Zastrow (*préface*, page XVII), des opinions différentes sur les particularités bibliographiques de Speckle, que la célébrité de cet ingénieur allemand rend intéressantes. Dans la première édition de cet ouvrage je disais : « Speckle, né à Magdebourg en 1536, mourut en 1589. Après s'être formé, par plusieurs voyages, comme ingénieur pratique, il entra au service de l'empereur Maximilien II, en qualité de capitaine de cavalerie (Rittmeister — c'était une faute d'impression — il fallait lire Rüstmeister, maître d'arsenal). Sa renommée se répandit, et plusieurs Etats le consultèrent sur des constructions importantes. Les siéges de Vienne, Szigeth (Hongrie), Jula, Nikosia, Famagouste (île de Chypre), Goleta et Malte, auxquels il assista, lui donnèrent l'expérience militaire qui caractérise ses dispositions. »

Je tenais cette notice d'un vieil officier réputé fort instruit et qui s'était renseigné à Strasbourg même. Mais comme je ne pouvais justifier les faits qu'elle contient par des citations d'ouvrages imprimés, j'ai préféré, dans cette deuxième édition, exposer la biographie de Speckle, telle que *Mylius* la rapporte dans son *Histoire de l'architecture militaire*, où il dit que Speckle acquit de l'expérience en pratiquant la guerre et qu'il assista au siége de Famagouste. Tout récemment, j'ai trouvé dans M. *de Xylander* une preuve plus certaine que l'assertion de Mylius ; elle indique qu'il est inexact que

occuper pendant cinq années consécutives la charge de maître de l'arsenal de l'archiduc Ferdinand : il revint ensuite

---

Speckle ait pratiqué la guerre et ait assisté au siége de Famagouste. Malheureusement, par ma faute, je ne découvris cette preuve qu'après l'achèvement de l'impression de cette deuxième édition, lorsqu'il n'était plus possible d'y rien changer.

Dans le premier cahier du tome 4 de ses *Mélanges militaires*, M. de Xylander reproduit en effet une biographie rimée de Speckle, qui se trouve dans la 2e édition (Strasbourg, 1599) de l'ouvrage de Speckle, mais qui n'est pas dans la 4e édition (Dresde, 1705), d'après laquelle j'ai composé mon chapitre sur la fortification de Speckle. Cette biographie s'accorde en tous points avec celle de Mylius, mais on n'y dit pas que Speckle pratiqua la guerre et assista au siége de Famagouste, ce que le biographe poétique n'a pu omettre, car un tel événement était d'une très-grande importance dans la vie de Speckle. En outre, ces vers furent écrits dix ans après la mort de Speckle; on ne peut donc douter que le poëte ne possédât sur la vie de Speckle des détails très-circonstanciés et très-précis. Je me range donc à l'opinion de M. de Xylander, et je crois avec lui que Speckle ne pratiqua pas la guerre, n'assista à aucun siége et ne posséda aucune expérience militaire. Cette circonstance, loin de diminuer le mérite de Speckle, — qui consiste surtout en ce que ses propositions sont caractérisées par une véritable utilité militaire pratique, — relève au contraire beaucoup ce mérite, en fournissant, comme l'observe avec raison M. de Xylander, *une preuve remarquable de ce que peuvent les dispositions naturelles de l'étude, sans expérience pratique.* Malheureusement je négligeai, lors de leur publication, ces renseignements, que M. de Xylander donnait déjà sur Speckle, en 1830, dans l'ouvrage précité, et je viens seulement de les lire. Je prie donc le lecteur de modifier, d'après les remarques qui précèdent, ce que je dis de l'expérience militaire de Speckle, dans l'introduction du chapitre III de cet ouvrage. (*Note de l'auteur.*)

dans sa patrie où il composa son ouvrage sur la fortification et sa carte fort exacte de l'Alsace et du Brisgau. L'archiduc Albert de Bavière l'attira ensuite comme ingénieur militaire et lui fit fortifier Ingolstadt. Speckle eut le bonheur de voir ses services appréciés pendant son existence, car sa renommée se répandit dans toute l'Allemagne, et un grand nombre de princes lui demandaient conseil pour leurs constructions. Il dirigea les travaux de fortification de Schelestadt, Hagenau, Ulm, Colmar, Bâle, et de sa patrie Strasbourg où il fut enfin rappelé comme architecte, et où il termina sa carrière en 1589, après avoir publié cette même année son excellent ouvrage.

Le principal but de ses efforts fut de déchirer le voile qui entourait encore la fortification italienne, d'en démontrer les défauts, en s'appuyant sur la théorie et l'expérience, et de mettre au jour une nouvelle fortification bien supérieure. Speckle pose les principes suivants : 1° Plus le polygone à fortifier contient de côtés, plus la fortification sera bonne, parce que dans ce cas les ouvrages pourront mieux se soutenir mutuellement. D'où il suit que plus une fortification se rapprochera de la ligne droite, meilleure elle sera. 2° Les bastions aigus ne valent pas les obtus, et les bastions à angle droit sont les meilleurs. 3° Les bastions des Italiens sont trop petits : de grands bastions sont nécessaires pour une défense énergique. 4° Il convient d'élever des cavaliers dans chaque bastion et au milieu de chaque bastion et au milieu de chaque courtine. 5° Une grande partie des flancs doivent être perpendiculaires sur les lignes de défense. 6° Des galeries casematées sont nécessaires pour procurer une défense basse des fossés, et éloigner le mineur assiégeant. 7° De grands ravelins augmentent beaucoup la force de résistance de la fortification bastionnée. 8° Le chemin

couvert est une des parties les plus essentielles de la fortification. 9° Quant aux murs de revêtements, il pose, comme le plus important principe, que l'ennemi ne doit en voir de loin aucune pierre, et que par conséquent il ne doit pouvoir faire brèche avant d'être arrivé sur la crête du glacis.

Speckle donne plusieurs manières : il explique toutes les dispositions de la première jusqu'en leurs moindres détails, tandis qu'il n'esquisse les autres que légèrement.

§ Ier.

PREMIÈRE MANIÈRE.

Les parties constitutives (*pl.* III, *fig.* 1) sont les suivantes : une courtine rectiligne réunit deux grands bastions dont les flancs sont retirés et doubles. *H* est le flanc bas, 9-2-1 le flanc moyen, et 12-13-14 le flanc haut ou le flanc du cavalier *Cg* qui se trouve au milieu du bastion.

Construction. — Le côté du polygone intérieur sera pris de 1000 pieds (314^{m} 00) et le diamètre des différents polygones calculé d'après cette condition. La fortification va de l'intérieur à l'extérieur. Nous avons choisi pour exemple l'octogone. Décrivez avec un rayon de 1300 pieds (408^{m} 20) l'arc de cercle *aaa*, inscrivez-y le côté du polygone intérieur *ab* = 1000 pieds (314^{m} 00) : portez de *a* en *c* 340 pieds (106^{m} 76) et décrivez un second arc *ccc* : prenez en *d* le milieu du côté *ab*, mesurez de *d* en *e* pour la *demi-courtine* 225 pieds (70^{m} 65), d'où il restera pour la *demi-gorge ae* une longueur de 275 pieds (86^{m} 35) : la longueur totale de la

courtine sera donc de 450 pieds (141ᵐ 30). Elevez en outre en *e* la perpendiculaire indéfinie *ef*, formez enfin avec la capitale, au point *c* où la capitale coupe le cercle *ccc*, un demi-angle droit dont le côté *cg* coupe *ef* en *h*; *ch* est *la face*, *he* *le flanc du bastion* et *ed la demi-courtine*. — De *e* en *i* portez maintenant 80 pieds (25ᵐ 12), élevez en *i* la perpendiculaire *ik* = 35 pieds (10ᵐ 99) et tirez la ligne *kl* sur le point *l* distant de *e* de 50 pieds (15ᵐ 70), vous obtenez ainsi le *flanc bas retiré* dont le parapet est extérieur à ce tracé. — Du point *i* abaissez la perpendiculaire *im* sur la face prolongée du bastion voisin, vous dessinerez ainsi la position d'une *batterie de trois canons*, qui sera interrompue suivant la longueur *iq* = 12 pieds (3ᵐ 77). Le parapet de cette batterie sera à l'extérieur. Parallèlement à *ki* et à *im* et à 50 pieds (15ᵐ 70) tirez *no* et *op*. Ces lignes déterminent le pied du *flanc moyen* dont tout le parapet sera à l'intérieur. La ligne *tn* sera tirée parallèlement à la courtine et à 40 pieds (12ᵐ 56) en avant de la courtine. Au point où les lignes perpendiculaires *op* et *pq* se rencontrent on établira une rampe, et à l'extrémité *n* un escalier. Le tracé du *cavalier* s'obtient ainsi qu'il suit : son flanc *uvw* sera distant de 66 pieds (20ᵐ 72) du pied *nop* du flanc moyen et parallèle à ce flanc : la partie *m* de ce flanc sera perpendiculaire sur la courtine, et la plus longue partie *vw* perpendiculaire sur la ligne de défense. La face *ru* du cavalier sera tracée parallèlement à la face *ch* du bastion et à 161 pieds (50ᵐ 55) de cette face. Les parapets des faces du bastion, du cavalier et de ses flancs seront pris à l'intérieur. Au milieu de la courtine se trouve un *cavalier* dont la demi-face *xy*, mesurée sur la ligne de feu, a 50 pieds (15ᵐ 70) de longueur, tandis que le flanc *zy*, qui est perpendiculaire sur la ligne de défense *cm*, est long de 60 pieds (18ᵐ 84). — *La largeur du fossé*, mesurée au saillant du bas-

tion, monte à 110 pieds (34^{m} 54). Son bord extérieur *a'b'* passe par le point extrême *b* du côté *ab* du polygone intérieur. La ligne *a'b'* se divise en cinq parties, et en chaque point de division on élève des perpendiculaires. La portion *a'c'* reste sans modifications. De *c'* en *d'* on porte sur la perpendiculaire 20 pieds (6^{m} 28), et on tire *d'e'* passant par le point extrême *b* du côté du polygone intérieur. De même on porte de *e'* en *f'* et de *g'* en *h'* 20 pieds (6^{m} 28), et on tire les lignes *f'g'* et *h'i'* passant par le point extrême *b* du polygone intérieur. De *i'* on redescend alors perpendiculairement en *k'* et on tire *k'b'*, ce qui détermine la ligne dentelée *a'c'd'e'f'g' h'i'k'b'* du bord extérieur du fossé. Le *chemin couvert* se divise en *deux terre-pleins*. La largeur du premier s'obtiendra en déterminant la ligne dentelée *l'm'*, dont les crémaillères ont 20 pieds (6^{m} 28), de la même manière que la ligne dentelée *a'c'd'e'f'g'h'i'*, et la largeur du second en déterminant de même la ligne *n'o'* dont les crémaillères ont 40 pieds (12^{m} 56). Les lignes limites des deux terre-pleins sont dirigées comme le bord du fossé sur le point extrême *b* du côté du polygone intérieur. Le terre-plein inférieur s'élève de 1 pied (0^{m} 314) au-dessus de la surface de l'eau.

Sur la ligne *i'k'* on établit un parapet *N* haut comme un homme, et percé de trois embrasures pour flanquer les crémaillères du terre-plein inférieur. De *c* en *p'* portez 80 pieds (25^{m} 12), tirez *p'q'* et *cr'* passant toutes deux par le point extrême *b* du polygone intérieur, et *p'q'* sera *la crête du parapet de la place d'armes rentrante* et *cr'* le pied du glacis de cette place d'armes. — Portez en outre dans une direction perpendiculaire, de *s'* en *t'*, 50 pieds (15^{m} 70) et tracez *t'u'* parallèle à *s'v'*; la ligne *r't'u'* sera le *pied du glacis*, dont la pente sera par conséquent plus douce vers l'angle du saillant que vers l'angle rentrant. Portez enfin de *t'* en *w'* 200 pieds

(62^{m} 80), de *u'* en *x'* 250 pieds (78^{m} 50) et *w'x'* sera la contrescarpe de l'avant-fossé. Chaque face de la place d'armes rentrante est percée de trois embrasures.

Profils. — La *fig.* 1 *bis* montre le profil de la courtine. La surface de l'eau est à 5 pieds (1^{m} 57) au-dessus du fond du fossé. Le revêtement s'élève jusqu'à l'horizon. Les murs de revêtement, épais de 6 à 7 pieds (1^{m} 88 à 2^{m} 20), s'appuient intérieurement sur la terre : pour chaque 5 pieds (1^{m} 57) de hauteur, ils ont 1 pied (0^{m} 314) de base. La profondeur du fossé monte à 17 pieds (5^{m} 34). Le mur de revêtement *a* est couronné d'un parapet en maçonnerie haut de 6 pieds (1^{m} 88) et épais de 2 pieds (0^{m} 63) : ce parapet est percé d'embrasures, incliné à sa partie supérieure, et garni d'une banquette large de 1 pied 1/2 (0^{m} 48) et haute de 15 pouces (0^{m} 39). Du pied de cette banquette au pied du rempart se trouve un passage large de 6 à 7 pieds (1^{m} 88 à 2^{m}20) que Dürer nomme *fausse-braye* ou corridor. La hauteur du terre-plein et la base du talus extérieur monte à 20 pieds (6^{m} 28) : le parapet a 18 pieds (5^{m}65) d'épaisseur, et 6 pieds (1^{m} 88) de hauteur : la banquette 5 pieds (1^{m} 57) de largeur et 1 pied 1/2 (0^{m} 48) de hauteur. Le mur de revêtement est consolidé à l'intérieur par des contre-forts *b* longs de 16 pieds (5^{m} 02), épais à la naissance de 4 pieds (1^{m} 26) et à la queue de 2 pieds 1/2 (0^{m} 79) et distants d'axe en axe de 16 pieds (5^{m} 02). Pour rendre plus difficile à l'ennemi l'ouverture des brèches, les contre-forts sont réunis à leur partie supérieure par des voûtes représentées en *c* sur la *fig.* 2 de la *planche* III où les murs de revêtement sont vus de l'intérieur. Quand l'ennemi parvient à ouvrir une brèche, les contre-forts *b*,*b*,*b* et les arceaux *c* restent debout, comme on le voit *fig.* 3, quand même le revêtement *a* est entièrement

détruit. Comme le rempart repose sur ces arceaux et est porté par eux, il ne peut s'écrouler quand même le revêtement est abattu. La brèche faite ne sera donc pas franchissable, parce que la terre, qui s'éboulera des intervalles *d, d, d* (*fig.* 3) des contre-forts, ne suffit pas pour former une rampe de brèche. Pour rendre la brèche praticable il faut détruire les contre-forts et leurs arceaux, ce qui est toujours un travail difficile même pour l'artillerie la mieux servie. On peut d'ailleurs augmenter encore la capacité de résistance de ces murs, si les contre-forts *b,b,b* (*fig.* 2) sont réunis, comme Speckle le propose, par deux ou trois étages d'arceaux *e, e, e*. Le mur de revêtement lui-même doit, comme dans la fortification de Dürer, être construit en arceaux *f, f* (*fig.* 3). Le terre-plein du cavalier de courtine s'élève de 20 pieds (6^{m} 28) au-dessus du terre-plein de la courtine.

La *fig.* 1 *ter* donne le profil du cavalier, des faces du bastion, du fossé du corps de place, du chemin couvert et du glacis. Le mur de revêtement *a* des faces du bastion est disposé absolument comme celui de la courtine, ainsi que la fausse-braye qui le surmonte et qui se trouve, à partir du saillant du bastion, voûtée sur une longueur de 30 pieds (9^{m} 42), de chaque côté de la capitale, et inclinée vers ce point de 3 à 4 pieds (0^{m} 94 à 1^{m} 25). Ces voûtes sont fortes, recouvertes de terre, et ont pour but de flanquer la fausse-braye et d'empêcher l'ennemi d'y ouvrir une brèche. — Sous cette fausse-braye se trouve une galerie casematée *b* dont la largeur dépend de celle de la fausse-braye, et dont le mur intérieur *c* est disposé avec de longs contre-forts voûtés, comme le mur de revêtement de la courtine. Ces contre-forts réunissent également les deux murs *c* et *a*, ce qui partage la galerie *b* en petites casemates, communiquant

entre elles par les portes 9. Le sol de cette galerie est à 1 pied (0^{m} 314) au-dessus de la surface de l'eau, et son mur de revêtement est percé de créneaux pour les petites armes; elle est aussi pourvue de cheminées pour le dégagement de la fumée. La base du talus extérieur du rempart, ainsi que l'épaisseur du parapet, monte à 25 pieds (7^{m} 85), et la hauteur du rempart, à l'aplomb du pied de la banquette, à 30 pieds (9^{m} 42) : de ce pied de banquette le terre-plein est incliné jusqu'au pied du cavalier de 5 pieds (1^{m} 57). Le terre-plein du cavalier s'élève de 30 à 40 pieds (9^{m} 42 à 1^{m} 26) au-dessus du terre-plein des faces du bastion : nous avons admis sur notre dessin 30 pieds (9^{m} 42). La base de son talus extérieur monte à 25 pieds (7^{m} 85) : son parapet a 18 à 20 pieds (5^{m} 65 à 6^{m} 28) d'épaisseur, mais il n'est haut que de 1 pied 1/2 (0^{m} 48) parce que Speckle pense que le grand commandement du cavalier suffira pour couvrir le soldat des coups provenant du terrain environnant, dès qu'il fera un pas en arrière, et dans ce but le terre-plein du cavalier, comme celui du bastion, s'incline à l'intérieur. Au pied du cavalier se trouve un fossé large de 30 pieds (9^{m} 42) et très-profond, qui sépare le cavalier du terre-plein du bastion. Les talus du bastion et du cavalier doivent être plantés de haies vives. — Speckle veut que le fossé du corps de place soit autant que possible plein d'eau. Son fond est de 16 à 17 pieds (5^{m} 02 à 5^{m} 34) en contre-bas du terrain naturel. Comme nous l'avons déjà dit, la contrescarpe non revêtue est divisée en deux étages de terre-pleins, dont le supérieur forme le chemin couvert proprement dit, qui est couvert par un glacis haut de 7 pieds (2^{m} 20). Les talus de ses terrasses seront recouverts sur une certaine épaisseur de bonne terre où l'on plantera, pour leur donner de la consistance, des rosiers, des genévriers, des aubépines, des pruniers sau-

vages, etc. Si l'on manque de bonne terre, le talus sera revêtu d'un mur de 1 pied (0^{m} 314) d'épaisseur. Les terre-pleins eux-mêmes seront plantés de broussailles à profondes racines, que l'on aura soin de couper de temps en temps, et qui rendront plus difficiles les cheminements de l'ennemi.

La *fig.* 1 *quatuor* donne le profil du triple flanc. Le parapet du flanc bas a 20 pieds (6^{m} 28) d'épaisseur, et est soutenu en avant par un mur épais de 6 pieds (1^{m} 88), en arrière par un mur épais de 4 pieds (1^{m} 26) : l'intervalle entre ces deux murs est rempli de terre. La genouillère des embrasures qui y sont percées monte à 2 pieds 1/2 (0^{m} 79). Speckle donne à ce parapet une hauteur de 10 pieds (3^{m} 14) afin qu'il couvre la voûte *b* du flanc moyen contre le feu direct de l'extérieur. Le terre-plein du flanc moyen est à 25 pieds (7^{m} 85) au-dessus du terrain naturel, et comme celui de la courtine n'est qu'à 20 pieds (6^{m} 28) au-dessus de ce plan, le terre-plein du flanc moyen monte de 5 pieds (1^{m} 57) en rampe douce du point 1 au point 2 (*fig.* 1). — Sous ce parapet, épais de 18 pieds (5^{m} 65), haut de 4 pieds 1/2 (1^{m} 41), et tout construit en terre, se trouvent les voûtes *b*, qui n'ont que 10 pieds (3^{m} 14) de hauteur et qui sont également indiquées par *b* sur le plan de la maçonnerie (*fig.* 1). Elles sont complétement ouvertes en avant et servent à garantir la garnison contre le mauvais temps : elles peuvent aussi être employées comme cuisines ou comme dépôts de moyens défensifs de toute espèce. Les flancs supérieurs ou flancs du cavalier ont le même profil que ses faces.

Dispositions des souterrains et communications (*fig.* 1). — De l'espace situé derrière le flanc bas, la porte 3 conduit dans la longue voûte 4. De là un escalier conduit, par la porte 5, dans la galerie casematée adossée au

mur de revêtement : une autre porte, située précisément au-dessus de cette dernière, conduit dans la fausse-braye. En 6 se trouve une grande porte de sortie qui aboutit, sur le fossé plein d'eau, au port d'où partent les barques qui servent à la communication avec le chemin couvert; *bb* sont les voûtes construites sous le flanc moyen et dont les contre-forts sont protégés contre le feu ennemi, par les merlons du flanc bas. Une porte pratiquée sous l'escalier 8 conduit dans la casemate 7 qui sert du magasin à poudre. Les rampes nécessaires conduisent sur les remparts et cavaliers ; un escalier 9 et une rampe 10 mènent dans l'espace en avant du flanc bas. En 9 un pont traverse le fossé en avant de la face du cavalier, mais ce pont, pour ne pas embrouiller le dessin, n'y est pas représenté. Si une porte doit être placée sur le front, on la mettra au milieu de la courtine : un corridor, voûté et dirigé suivant la ligne brisée 11-*xd*, conduit, par-dessous le cavalier, jusqu'à la porte près de laquelle se trouve le pont *db'*. Si le front ne doit pas contenir de porte, alors on établit au milieu de la courtine une poterne débouchant au niveau de l'eau. Une coupure *q'r'* conduit au travers du glacis dans l'avant-fossé. De petites rampes larges de 12 pieds (3^m 77) réunissent le premier terre-plein du chemin couvert avec le second.

§ II.

MANIÈRE RENFORCÉE.

Sa principale différence (*pl.* III, *fig.* 4) avec la précédente est que Speckle place un très-grand ravelin en avant de la

courtine. Il attribue à cette fortification une bien plus grande capacité de résistance, car il la nomme manière renforcée. Elle consiste en grands bastions, tels que *abc*, réunis par une petite courtine *ade* brisée vers l'extérieur, suivant les directions des lignes de défense. Dans le bastion se trouve un grand cavalier *fgh* et, au milieu de la courtine, un cavalier *i*. Les flancs *a* du bastion, ainsi que ceux *f* du cavalier, sont perpendiculaires sur les lignes de défense. — Malheureusement Speckle ne donne pas d'explication détaillée sur le corps de place de cette manière, et nous avons conclu ce que nous venons d'en dire de l'inspection du dessin dont la *fig.* 4 représente une copie à l'échelle de l'original. On remarque que le ravelin devait certainement avoir la même organisation que les bastions de la *fig.* 1. Le saillant du ravelin avance de 435 pieds (136^{m} 59) environ au delà du côté *mn* du polygone extérieur, et la direction de sa face *lo* passe par le saillant *m* du bastion. La longue partie non retirée *op* du flanc monte à 100 pieds (31^{m} 40) environ et est perpendiculaire sur une ligne qui joint les flancs de deux ravelins. La gorge *qr* du ravelin est tirée parallèlement à la face du bastion à 65 pieds (20^{m} 41) environ de cette face. Remarquons dans la gorge du ravelin le flanc bas *s*, le flanc moyen *t* et le flanc haut *k*; en outre, en avant de la face du cavalier, le fossé *u*, — tout comme dans la *fig.* 1, quoique le triple flanc, dans la *fig.* 4, ait une autre position. Le chemin couvert, le glacis et la place d'armes rentrante sont aussi disposés comme dans la *fig.* 1.

Speckle ne dit pas un mot du profil de cette manière renforcée; mais on peut conclure ce qui suit de l'inspection d'un dessin très-superficiel de profil qui accompagne son plan. Le terre-plein du cavalier de courtine est à 60 pieds (18^{m} 84) et l'étroit terre-plein en avant de la courtine à 30 pieds

(9^{m} 42) au-dessus du terrain naturel : le terre-plein du cavalier du ravelin a également cette dernière hauteur et s'incline fortement vers la gorge. L'intérieur de ce cavalier peut donc être aisément flanqué des faces des bastions du corps de place, et sera dominé de 30 pieds (9^{m} 42) par le cavalier de la courtine. Le terre-plein du ravelin est à 14 pieds (4^{m} 40) au-dessus du terrain naturel, et la fausse-braye qui entoure les faces et les flancs du ravelin, comme les faces et les flancs du bastion de la première manière, au niveau de ce terrain. Le pourtour du corps de place n'est pas garni de fausse-braye. On ne peut découvrir si les cavaliers du bastion ont la même hauteur ou sont plus hauts de 10 pieds (3^{m} 14) que celui de la courtine.

§ III.

AUTRES MANIÈRES DE SPECKLE.

Speckle remarque qu'il pourrait publier plus de cinquante méthodes très-résistantes de fortification, mais il se borne à en donner huit, dont nous allons dire quelques mots. Une troisième méthode correspond quant au principal à la première (*pl.* III, *fig.* 1), à cette différence près que la courtine y est brisée vers l'extérieur comme dans la manière renforcée. Quatre autres manières paraissent se rapprocher beaucoup, quant à leur disposition, de la première manière et de la manière renforcée, mais elles sont principalement remarquables en ce que, dans quelques-unes d'entre elles, Speckle établit, en place de fausse-braye, en avant des faces du bastion, dans le fond du fossé, des murs détachés et cré-

nelés, qui sont garnis d'une banquette et éloignés de 20 pieds (6^{m} 28) du rempart du corps de place. — Dans la huitième manière, la fausse-braye ordinaire est remplacée par une fausse-braye hollandaise.

§ IV.

APPRÉCIATION.

Nous allons examiner successivement les principes posés par Speckle; rechercher comment, dans l'application, ces principes correspondent à ceux qui sont actuellement employés dans la fortification, et montrer enfin que les théories de Speckle servirent de base à la fortification bastionnée, telle qu'elle se constitua plus tard.

I. « *Plus le polygone à fortifier a de côtés, plus la fortification sera bonne; car les ouvrages se soutiendront mieux l'un l'autre. D'où il suit que plus la fortification se rapprochera d'une ligne droite, plus elle sera forte.* » Nous nous réservons de démontrer la vérité de ce principe en expliquant la manière de l'ingénieur français *Cormontaingne*. Ce principe a encore toute sa valeur : tous les ingénieurs reconnaissent que plus l'angle du polygone est grand, plus la défense de la fortification bastionnée est forte. Cormontaingne a le mérite de l'avoir le premier reconnu dans toutes ses conséquences et de l'avoir développé scientifiquement; mais à Speckle appartient la gloire de l'avoir publiquement énoncé 150 ans avant Cormontaingne.

II. « *Les bastions aigus valent moins que les obtus, et les*

bastions à angle droit sont les meilleurs. » On admet encore aujourd'hui ce principe, que les bastions aigus sont désavantageux parce que : 1° ils opposent à une batterie établie sur la contrescarpe moins de résistance que lorsqu'ils sont obtus ; 2° comme le fantassin tire toujours perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve, l'angle mort, en avant du saillant du bastion, sera d'autant plus grand que l'angle flanqué sera plus aigu ; 3° les talus qui se coupent sous un angle trop aigu sont rapidement détruits par la pluie ; 4° un angle flanqué trop aigu ne permet pas d'y placer une bouche à feu, parce que les roues de l'affût empêchent la bouche de la pièce d'approcher suffisamment du parapet. — C'est pourquoi tous les ingénieurs qui ont suivi ont fixé 60° pour le minimum de l'angle saillant d'un ouvrage (1). Speckle avait donc raison de préférer l'angle droit

---

(1) Cette règle est très-sensée : il est pourtant des cas particuliers où l'on peut s'en écarter. Je cite à cet égard M. le commandant *Choumara.* « Ce principe, dit-il, est fondé sur ce que les angles trop aigus offrent peu de résistance au canon, se détériorent facilement à l'air, diminuent trop l'espace intérieur, et ont des secteurs considérables dégarnis de feux. — Je suis loin de combattre les raisons qui ont fait adopter cette règle; j'observerai cependant qu'il est des circonstances où, en la suivant trop scrupuleusement, on tomberait dans un défaut plus grand que ceux que l'on veut éviter. — Quand une batterie de brèche est établie et agit contre un ouvrage, que l'angle soit aigu, droit ou obtus, la brèche ne s'en fait pas moins dans un temps qui ne diffère que de quelques heures: ce qui n'est pas très-important. — Les détériorations par l'air peuvent être empêchées, en arrondissant un peu les arêtes sans donner de couverts

à l'angle aigu ; mais il commit une erreur en adoptant exclusivement l'angle flanqué de 90°. Les angles flanqués obtus ont en effet évidemment les avantages suivants : 1° ils opposent plus de résistance aux batteries de brèche ennemies ; 2° plus l'angle flanqué sera obtus, plus l'angle mort en avant du saillant des bastions sera petit, et plus le feu de mousqueterie des faces du bastion se rapprochera de la direction de la capitale, ce qui est très-important ; car les travaux d'attaque avancent presque entièrement sur cette direction. — Si Speckle se décida exclusivement pour l'angle droit, cela paraît avoir été un préjugé de son temps ; car on trouve l'adoption de cet angle chez tous ses contemporains jusqu'à Pagan.

III. « *Les bastions des Italiens sont trop petits : il faut absolument de grands bastions pour une bonne défense.* » Nous avons déjà démontré, dans l'appréciation de la fortification italienne, la nécessité des grands bastions. Les bastions de Speckle sont encore plus vastes que ceux de Cormontaingne et nous le voyons, à cet égard, devancer encore son époque.

---

dangereux. — Enfin en arrondissant ou brisant les parapets, les secteurs dégarnis de feux disparaissent ; la partie restant entre le parapet arrondi et le saillant de l'escarpe, donne un chemin des rondes dont on peut tirer un bon parti. Il est donc possible de réduire au besoin un angle de soixante degrés ; cela devient nécessaire quand on veut fortifier un triangle : cette remarque est importante pour les ouvrages détachés. » *Mémoires sur la fortification*, 2e édition, Paris, 1847, pag. 214.

(*Note du traducteur.*)

IV. « *Des cavaliers sont nécessaires dans chaque bastion et sur le milieu de chaque courtine.* » La prédilection de Speckle pour les cavaliers est justifiée par les nombreux services qu'il en attendait.

1° Ils doivent rendre difficile la construction des travaux de siége. On ne peut nier que tous les cavaliers remplissent ce but, parce qu'il est toujours difficile et long de défiler les travaux d'attaque contre de hauts cavaliers, et cette difficulté augmente à mesure que les travaux se rapprochent du pied du glacis. — Au temps de Speckle l'attaque consistait, comme on le sait, à avancer au moyen de sapes mal dirigées et mal soutenues jusqu'à la crête du glacis, et à élever en cet endroit un cavalier de tranchée qui, autant que possible, était assez haut pour dominer les ouvrages de la place. Les Turcs surtout construisirent fréquemment, et dans des proportions gigantesques, de semblables cavaliers : c'est principalement contre eux que Speckle veut employer l'artillerie de ses cavaliers, et il est évident qu'elle rendra très-sanglante la construction d'un semblable cavalier de tranchée, dont l'établissement coûta souvent aux Turcs de 30,000 à 40,000 hommes.

2° Les flancs des cavaliers de Speckle doivent flanquer les fossés des faces de bastions qui se trouvent vis-à-vis, et comme ils s'élèvent de 55 pieds (17^{m} 27) au-dessus du terrain naturel, ils remplissent parfaitement ce but.

3° Enfin, et cela paraît être sa principale destination, le cavalier doit servir de retranchement à la garnison, quand l'ennemi a fait brèche dans la face du bastion et a escaladé cette brèche. Speckle le sépare dans ce but du terre-plein de la face du bastion par un fossé 15-16 (*fig.* 1) large de 30 pieds (9^{m} 42). A l'extrémité de ce fossé, au point 15, se trouve une casemate qui flanque le fond de ce fossé. En outre ce fossé,

ainsi que tout le terre-plein du bastion, sera flanqué de très-près par le flanc *yz* du cavalier de courtine, comme l'indique la ligne 17-17. Si de plus on élève au point 9 un parapet réunissant le flanc moyen avec le cavalier, et sur la ligne 18-10 un second parapet qui intercepte à l'ennemi parvenu sur la face du bastion la vue sur le terre-plein de la courtine, on obtiendra un excellent retranchement de bastion, qui sera encore plus fort si l'on revêt le fossé 15-16, ce qui forcerait l'assiégeant à l'ouvrir par la mine ou par l'artillerie. On considère, avec raison, comme nécessaire le revêtement de semblables fossés de retranchement, parce que cela seul les met à l'abri de l'assaut, puisque de simples talus de terre, si bien flanqués et si hauts qu'ils soient, arrêtent rarement un ennemi entreprenant qui ne craint pas de perdre des hommes.

Le cavalier *Cg* (*fig.* 1) a au reste le défaut que sa face 12-*C* est trop courte, et par conséquent contient trop peu d'artillerie pour agir avec une grande énergie contre les travaux d'attaque. Speckle a heureusement remédié à ce défaut dans sa manière renforcée. Les faces et les flancs du cavalier *fgh* sont parallèles aux faces et aux flancs du bastion, et forment un cavalier assurément de même espèce que celui que Vauban et Cormontaingne, 150 ans après Speckle, nous recommandent comme modèle. Le cavalier *fgh* forme en outre un meilleur retranchement que dans la première manière, parce que le terre-plein de la face *ab* du bastion est très-énergiquement flanqué par le flanc haut *u* du bastion voisin et par la longue face *fg* du cavalier, qui oppose presque un front égal à l'ennemi logé sur la face du bastion.

Il résulte de ce que nous venons de dire que Speckle était convaincu de la nécessité de bons retranchements construits

à l'avance dans l'intérieur des bastions, et qu'il savait disposer les cavaliers, dans ce but, avec le même succès que Vauban et Cormontaingne. Toute la gloire que ces célèbres ingénieurs ont recueillie pour le tracé et l'emploi de leurs cavaliers doit donc au moins être partagée par Speckle, qui écrivait 150 années avant eux. Cela justifie parfaitement la conjecture que tous deux connaissaient l'ouvrage de Speckle et qu'ils les lui empruntèrent.

V. « *Une grande partie des flancs, ou mieux tous les flancs, doivent être perpendiculaires sur les lignes de défense.* » Dans la première manière (*fig.* 1), Speckle trace ses flancs de bastion perpendiculaires sur la courtine. Nous avons expliqué le vice de ce tracé à propos de la fortification italienne. Malgré cette position des flancs, Speckle était pourtant profondément convaincu de la nécessité du flanquement à angle droit, car il place la batterie 18, la partie 1-2 du flanc moyen et la partie 13-14 du haut flanc, perpendiculairement sur la ligne de défense, ce qui procure au fossé de la face *cf* du bastion un très-énergique flanquement perpendiculaire. — Il est difficile de dire par quel motif Speckle n'a pas placé les autres parties de ses triples flancs perpendiculairement sur les lignes de défense. Peut-être a-t-il sacrifié à la mode dominante, ou peut-être n'eut-il pas le courage de rejeter entièrement une disposition qui était employée de son temps par les ingénieurs de tous les pays. Quoi qu'il en soit, nous voyons dans la *Manière renforcée* (*fig.* 4) *toutes les parties du flanc haut* u *et du flanc bas* e *tracées perpendiculairement sur la ligne de défense* dn.

On nommait toujours jusqu'à présent le Français comte de Pagan comme le premier ingénieur qui eût placé ses flancs à angle droit sur la ligne de défense, et, malgré le

mérite de ses autres propositions, on basait de préférence sur cette position de flancs sa principale gloire. Mais de quel droit les Français voudront-ils à l'avenir attribuer l'honneur de cette invention au comte de Pagan, lorsque Speckle fit connaître ce même tracé 70 ans avant lui.

Les flancs retirés ont toujours le défaut de retenir l'intérieur du bastion. Ce défaut est très-remarquable dans la première manière et a pour résultat l'exiguïté du cavalier *Cg*. Mais Speckle corrigea complétement ce défaut dans sa manière renforcée (*fig.* 4) en ne retirant aucune partie du flanc.

Pour donner au flanc bas *H* (*fig.* 1) plus de vues sur la face *ch* du bastion, il ne tire pas, comme les Italiens, la ligne *kl* parallèlement à la courtine, mais il la porte vers l'extérieur. Il a été suivi dans cette disposition par tous les ingénieurs qui ont retiré leurs flancs, c'est-à-dire jusqu'à Vauban.

Speckle rejette les orillons à cause de leurs frais et croit atteindre le même but sans arrondir la partie non retirée du flanc.

VI. « *Des galeries casematées sont nécessaires pour défendre le fond des fossés et écarter le mineur assiégeant.* » L'importance des basses défenses de fossé fut reconnue de bonne heure par Speckle, qui résolut ce problème avec succès, car le fond de la casemate *b* (*fig.* 1 *ter*) n'étant qu'à 1 pied (0m 314) au-dessus de la surface de l'eau, on peut facilement des embrasures de cette casemate tirer à fleur d'eau.

Le second but de ces galeries casematées est d'aller à la rencontre du mineur assiégeant qui perce l'escarpe et de le repousser. Nous avons, dans ce but, trouvé dans le revêtement des Italiens une galerie de mines, parce que ces galeries étaient d'autant plus nécessaires à cette époque que la

brèche était alors plus fréquemment ouverte par le mineur que par l'artillerie. — Speckle élargit tellement ces étroites galeries (dont le général français *Marescot* emprunta vraisemblablement ses *galeries en décharge*) qui ne pouvaient contenir que de l'infanterie, qu'elles purent recevoir de l'artillerie, et à cet égard il satisfaisait ainsi aux exigences actuelles de la fortification la plus récente. Mais Speckle considérait comme impraticables les casemates pour l'artillerie, à cause de l'impossibilité de faire convenablement évacuer la fumée. C'est une erreur qu'il partagea au reste avec les ingénieurs français jusqu'en ces derniers temps. — Un défaut à signaler est que la couverture de ces galeries n'est pas suffisamment à l'épreuve de la bombe.

VII. « *De grands ravelins donnent à la fortification bastionnée une grande valeur défensive.* » Speckle reconnut que de petits ravelins sont d'une très-faible utilité, et que les ravelins aussi mal construits que ceux de Famagouste sont très-nuisibles à la défense. Il croit donc que la défense ne peut tirer d'avantages réels que de grands ravelins (demi-lunes). C'est bien là l'opinion de Vauban et de Cormontaingne sur cet ouvrage. — Parmi les importantes améliorations que Vauban fit au tracé de Pagan on compte l'agrandissement de la demi-lune, et lorsque Cormontaingne perfectionna la manière de Vauban, la demi-lune lui parut une des plus importantes parties constitutives de la fortification. Il l'agrandit donc encore et lui donna plus de saillie dans la campagne, ce qui procura à la défense des avantages décisifs. Le corps des ingénieurs français considère encore aujourd'hui la fortification de Cormontaingne comme un type, et la supériorité de cette fortification repose principalement sur la grande saillie de la demi-lune. La renommée

attachée au nom de cet ingénieur distingué a donc sa véritable origine dans cette disposition.

Mais maintenant voici que l'ingénieur militaire allemand Daniel Speckle a donné, 150 ans plus tôt, une demi-lune qui est encore plus grande que celle de Cormontaingne. L'angle flanqué *W* (*fig.* 4) avance chez ce dernier au delà du polygone extérieur *mv* d'environ 280 pieds (87^m 92), et le ravelin de Speckle d'environ 420 pieds (131^m 88). Cormontaingne dirige la face *Wx* de sa demi-lune sur un point distant de 60 pieds (18^m 84) de l'épaule du bastion : Speckle la dirige sur le saillant *m*. — Il reste toujours à Cormontaingne le mérite d'avoir reconnu les avantages des grandes demi-lunes, de les avoir développées scientifiquement et d'en avoir donné de nettes explications ; mais il est impossible d'enlever à Speckle l'honneur de cette importante invention ! — Nous nous réservons de traiter de l'utilité des grandes demi-lunes lorsque nous exposerons la manière de Cormontaingne.

VIII. « *Le chemin couvert est une des plus importantes parties de la fortification.* » Nous avons développé dans l'exposition de la fortification italienne, les éminentes propriétés du chemin couvert. Speckle les reconnut dans toute leur extension, et son génie sut donner à cette partie de la forteresse une excellente disposition. La brisure en crémaillères de la crête donne au chemin couvert et à son glacis un énergique flanquement par la mousqueterie. Sa largeur et la vaste étendue de sa place d'armes rentrante, qui est beaucoup plus vaste que les plus grandes places d'armes de Vauban, permettent aux troupes de sortie de s'y rassembler en forces imposantes. On sait quel grand mérite on fit à Vauban d'avoir agrandi les places d'armes de Pagan, et quelle

renommée il tira de cette disposition. Mais il est également impossible d'enlever à Speckle l'honneur de l'invention de ces grandes places d'armes.

L'idée de placer dans le chemin couvert et les places d'armes rentrantes, des bouches à feu pour flanquer le glacis et les branches du chemin couvert, est adoptée par un grand nombre d'ingénieurs : mais on ne fait pas attention que Speckle fut le premier qui proposa cette disposition. Les bouches à feu, surtout quand les travaux de l'attaque se rapprochent du glacis, sont au reste très-exposées dans ses places d'armes et peuvent être facilement enlevées par une irruption de l'ennemi. Il eût donc été convenable de les mettre à l'abri au moyen d'un fossé placé en avant et battu par les faces du bastion.

Speckle aligne les crémaillères du chemin couvert sur le centre du bastion (le point *b*, *fig.* 1), afin que toutes les parties en soient mieux soumises aux feux des faces de ce bastion. L'ingénieur français *Bousmard*, qui écrivait près de 300 ans après Speckle, a emprunté ce tracé pour les crémaillères de son chemin couvert, avec cette seule différence qu'il aligne les lignes extrêmes de ces crémaillères non pas sur le point *b*, mais sur l'angle du flanc et de la courtine.

Speckle abaisse la surface inférieure du chemin couvert jusqu'à 1 pied (0^{m} 314) au-dessus de la surface de l'eau, afin que l'ennemi, lors de sa descente dans le fossé, ne trouve aucune terre dans le fossé, mais soit obligé d'en apporter. Pour la même raison Speckle établit un avant-fossé de 4 à 5 pieds (1^{m} 26 à 1^{m} 57) de profondeur, afin que l'ennemi ne trouve pas, à proximité, la terre qui lui est nécessaire pour la construction de ses cavaliers de tranchée, qui s'élèvent quelquefois à 18 ou 20 pieds (5^{m} 65 ou 6^{m} 28) de hauteur. —

Ce principe de préparer le terrain de la forteresse de telle sorte que l'ennemi, lorsqu'il y arrive, n'y trouve pas la terre nécessaire à ses logements, a été adopté et employé par la plupart des ingénieurs postérieurs, mais principalement par Coëhorn qui lui est redevable en grande partie de la valeur défensive de son excellente fortification.

Le glacis de Speckle a, par places, trop peu de base. — Le chemin couvert a subi avec le temps de nombreux changements : l'intelligence des ingénieurs semble s'être épuisée en inventions pour le renforcer, et pourtant, après une expérience de près de trois siècles, on revient au tracé du chemin couvert de Speckle, car l'opinion actuelle est qu'un chemin couvert avec crémaillères et sans traverses est le meilleur.

IX. « *Les murs de revêtement doivent être cachés aux vues de l'ennemi, afin que ce dernier ne puisse y ouvrir de brèche, avant d'être arrivé sur la crête du glacis.* » La fortification italienne nous a montré de hauts revêtements qui étaient vus et canonnés de loin par l'ennemi. La chute de ces revêtements entraînait avec elle la plus grande partie du parapet, la place se trouvait bientôt sans défense, et l'ennemi, éprouvant peu de résistance, s'avançait rapidement jusqu'au glacis pour achever sa conquête. Pour remédier à cet inconvénient, Speckle n'éleva pas son revêtement aussi haut que la crête du glacis, — de telle sorte que l'ennemi ne pouvait le voir de l'extérieur. Il ne découvrait que des remparts de terre dans lesquels il lui était impossible de faire brèche. La fortification conservait donc ses parapets jusqu'à la dernière période du siége. D'où il résulte que ce principe de Speckle pour la défense est d'une immense importance : aussi tous les ingénieurs l'ont-ils pris pour base de leurs pro-

fils (1), et c'est lui surtout qui fait la gloire de Speckle.

Y compris le parapet en maçonnerie élevé de 6 pieds (1m 88) que Speckle place sur le mur de front *a* (*fig.* 1 *ter*), la hauteur du revêtement au-dessus du fond du fossé monte à 23 pieds (7m 22). Cette hauteur ne garantit pas il est vrai complétement de l'escalade dans le cas d'un fossé sec : mais l'existence sous la fausse-braye de la galerie crénelée *b*, par les embrasures de laquelle on pourrait presque atteindre les échelles d'assaut avec une baïonnette, rendra cette escalade presque aussi difficile que si le revêtement avait 30 pieds (9m 42) de haut. Le mur de revêtement proprement dit *a* ne va que jusqu'au terrain naturel : c'est ce que l'on nomme un *demi-revêtement*. Speckle est l'inventeur de cette disposition employée plus tard par Vauban pour les ouvrages extérieurs.

Dans le tracé de la fausse-braye Speckle avait un triple but. Elle devait en effet défendre le fossé et le glacis, conserver aux rondes de nuit une communication assurée avec le corps de place, et enfin retenir la terre que les boulets ennemis font tomber du talus extérieur du rempart, afin qu'on puisse l'employer à réparer à l'occasion les endroits endommagés. La fausse-braye, que les Français nomment *chemin des rondes* (*sic*) et dont ils appellent le parapet *garde-fou* (*sic*), était très-usitée au temps de Speckle. Mais elle a trois défauts essentiels, savoir : 1° Comme son faible pa-

---

(1) Montalembert fait exception, dans quelques-uns de ses projets, en exposant aux vues de l'ennemi des corps de casemates élevés. Mais il le fait dans la conviction qu'on ne pourrait établir de batteries d'attaque sous le feu supérieur de ses casemates de 5 à 6 étages.
(*Note de l'auteur.*)

rapet en maçonnerie est exposé au feu direct de l'ennemi, il est bientôt détruit par les feux courbes, et sa chute fait perdre à toute la fausse-braye sa valeur défensive. 2° Elle arrête les artifices, les pierres ou les poutres que l'assiégé roule par-dessus le parapet, pour défendre le fossé ou repousser le mineur ennemi. 3° L'ennemi, donnant l'assaut, y trouve un point de repos duquel il peut s'étendre à droite et à gauche, et monter à la brèche, lorsqu'elle est ouverte sur un large front, ce qui rend très-difficile la défense de la brèche. 4° Quand il y a un chemin de ronde on ne peut établir un retranchement dans le bastion parce que l'ennemi le tourne au moyen de ce chemin. Ces raisons, surtout la dernière, déterminèrent le comte de Pagan à supprimer le chemin de ronde, et il fut imité par tous les ingénieurs qui vinrent après lui. Au reste Speckle paraît n'avoir pas considéré la fausse-braye comme absolument nécessaire, car dans sa *Manière renforcée* le corps de place n'a pas de fausse-braye.

Speckle déploya beaucoup d'intelligence dans la construction de ses murs de revêtement. Comme ils s'appuient intérieurement sur la terre, ils pouvaient être proportionnellement plus faibles, ce qui procure une économie. Il y a encore aujourd'hui des ingénieurs qui préfèrent ce genre de revêtement à tous autres. — Les longs contre-forts voûtés remplissent parfaitement leur but de rendre difficile l'ouverture des brèches. Cette invention est pourtant fort ancienne. D'après Errard de Bar-le-Duc, on avait déjà construit de semblables murs avant l'invention de la poudre, et il est certain qu'on en employa dans les forteresses savoyardes, aujourd'hui rasées, de Pignerol, Verceil, Hivrée et Verue. Il reste pourtant à Speckle le mérite d'avoir mieux développé et expliqué leur construction. *Du Vivier*, *Trin*-

cano (1) et *Coëhorn* donnent tous les trois ces murs comme de leur invention. — Les arceaux de Speckle dans le mur de revêtement, déjà employés par Dürer au-dessus de ses embrasures, sont encore employés aujourd'hui : mais cette invention paraît aussi fort ancienne, car déjà l'ancienne fortification de Turin était revêtue en murs formés d'arceaux qui offrirent une résistance extraordinaire à l'artillerie de siége des Français.

Speckle accorda une grande attention aux talus en terre de ses remparts, et ses dispositions à cet égard s'accordent certainement avec celles qu'on tient actuellement pour les plus convenables. Coëhorn donne en effet pour base à son rempart la totalité de la hauteur, et Montalembert les 2/3 seulement de la hauteur. Speckle tient le milieu entre les deux.

La plupart des ingénieurs de cette époque, y compris Pagan, avaient soin de revêtir le talus intérieur du rempart.

---

(1) Le lecteur peut voir la description des *murs à contre-forts voûtés* de *Trincano* dans les *Eléments de fortification, de l'attaque et de la défense des places* de cet auteur, qui était *ingénieur extraordinaire de Sa Majesté pour les Princes étrangers, professeur de mathématiques des chevau-légers, des pages, etc.* Paris, 1768, 1 vol. in-8°, avec 33 planches fort bien gravées. Cette description est intitulée : *Nouvelle méthode de construire les revêtements de fortification, plus solides, à moins de frais, et exempts des fréquentes réparations de jointoiements, etc.*, pag. 225 à 234. Trincano propose de ne donner pour base au talus extérieur des revêtements que 1/24 de leur hauteur, proportion fort convenable et qui se rapproche de celle de 1/20 actuellement adoptée par les ingénieurs français.

(Note du traducteur.)

Comme nous l'avons déjà dit, ce revêtement devait empêcher l'ennemi arrivé sur le rempart de descendre dans la ville; mais il avait le désavantage d'empêcher le défenseur de faire des sorties sur les logements de l'ennemi dans le bastion. Speckle rejeta donc ce revêtement, qui n'est plus employé aujourd'hui que là où l'espace manque pour établir des talus en terre, et Vauban, ainsi que tous les ingénieurs qui suivirent, l'ont imité dans cette disposition qui est économique.

Au temps de Speckle la largeur du terre-plein n'était pas bien réglée. Quelques-uns le faisaient trop large, d'autres trop étroit. On attribue ordinairement au comte de Pagan le mérite d'avoir été le premier qui ait proportionné la masse du terre-plein à son but : il lui donna 24 pieds (7^m 53) de largeur. Vauban l'élargit jusqu'à 36 pieds (11^m 30), et les ingénieurs les plus récents, mais sans utilité, jusqu'à 42 pieds 13^m 19). Speckle donne à son terre-plein (*fig.* 1 *bis*) environ de 30 à 40 pieds (9^m 42 à 12^m 56), et réclame par conséquent sur ce point important la priorité de mérite sur le comte de Pagan.

La pente vers l'intérieur donnée à la surface du terre-plein, pour l'écoulement des eaux, est une disposition de Speckle qui a été suivie jusqu'à ce jour.

La grande hauteur que Speckle donne à ses ouvrages, au-dessus du terrain naturel, est fondée sur la hauteur extraordinaire des cavaliers d'attaque de cette époque. Les Turcs construisaient les leurs de 24 pieds (7^m 53) de haut, et dominaient ainsi le terre-plein de la place, ce qui entraînait inévitablement sa prise. — Speckle, en donnant au terre-plein de ses faces de bastion 30 pieds (9^m 42) de hauteur, voulait être certain que ce terre-plein ne serait pas dominé par les cavaliers d'attaque, et il atteignait complétement ce

but. Aujourd'hui, où ces cavaliers d'attaque ne sont plus en usage, et où il serait impossible de les établir sous le feu perfectionné de l'artillerie de la forteresse, on pourrait, pour éviter de grands frais, réduire la hauteur du terre-plein du bastion de 30 pieds (9^m 42) par exemple à 18 pieds (5^m 65), et la hauteur du terre-plein du cavalier de 55 pieds (17^m 27) à 28 pieds (8^m 79); quoique un terre-plein haut de 30 pieds (9^m 42), si son revêtement était dérobé aux vues de l'ennemi, pût rendre aussi dans une attaque actuelle d'excellents services, car plus un ouvrage de fortification est élevé, plus son feu est fichant, plus il est dangereux et efficace contre les tranchées ennemies qui ne peuvent s'en défiler qu'avec beaucoup de peine et une grande perte d'hommes. L'efficacité de ce feu diminue à mesure qu'il cesse d'être fichant pour devenir rasant.

Les triples flancs de Speckle sont disposés avec un grand sens. Ils peuvent tirer les uns par-dessus les autres, sans que le feu du flanc supérieur incommode les défenseurs du flanc moyen. Mais leur commandement réciproque peut, sans porter préjudice à ces feux simultanés, être diminué.

Les voûtes, ouvertes par-devant, du flanc moyen pourraient encore être convenablement employées aujourd'hui comme emplacement pour mortiers ou obusiers.

Quant à ce qui concerne la longueur de la ligne de défense 19-20 de la première manière (*fig.* 1), elle est d'environ 95 verges (357^m 87), par conséquent trop longue de 15 verges (56^m 51) — comme dans la fortification italienne. — Dans la *manière renforcée* (*fig.* 4), la ligne de défense *am* au contraire, qui défend la face du bastion, n'est que de 50 verges (188^m 35) et la ligne de défense *py*, qui flanque la face du ravelin et canonne les contre-batteries *y*, de 83 verges (312^m 66). Mais lorsque le ravelin *plq* est pris, la ligne de

défense *py* devient inutile. Il eût donc été plus convenable de faire le ravelin plus petit, peut-être comme *vwx*, afin que la face *wx* de ce ravelin tirât sa défense de la face *a'* du bastion et de la face *z* du cavalier. Speckle aurait ainsi considérablement diminué la dépense qu'exige le tracé de son ravelin qui contient un grand développement de maçonnerie.

A l'égard des communications, il faut remarquer que les rampes sont très-défectueuses : beaucoup d'entre elles n'ont pas le double de la hauteur pour base : l'infanterie ne peut donc y monter qu'avec peine et l'artillerie doit y être hissée avec des mouffles. D'après les principes actuels de la défense, qui exigent avant toute chose, pour les manœuvres de l'artillerie de la forteresse, une communication libre et facile sur tous les terre-pleins, ce défaut est immense. Mais au temps de Speckle l'artillerie de la forteresse changeait rarement de place pendant le siége, et les bouches à feu restaient ordinairement là où elles avaient été conduites jusqu'à l'ouverture de la brèche.

Le tracé des portes, ponts et des coupures *qr* faites dans le glacis en ligne cintrée, afin de mieux couvrir en quelque sorte l'intérieur du chemin couvert, est au contraire tout à fait disposé d'après les principes actuels.

A l'extrémité de la courtine, au point 21 (*fig.* 1), Speckle trace le revêtement, qui a en cet endroit une épaisseur de 9 pieds (2^{m} 83), depuis le sol du fossé, suivant une ligne dentelée dont les crochets sont perpendiculaires sur la ligne de défense. Grâce à cette disposition, la balle 22, lancée par la contre-batterie 20, sera arrêtée : tandis que si l'extrémité 20 de la courtine était plane, la balle glisserait dessus et viendrait dans le flanc. Pour la même raison les joues des embrasures en maçonnerie des flancs bas sont aussi den-

telées, forme à laquelle Speckle donne le surnom de *jabot*. — Cette disposition est encore fréquemment employée dans les constructions récentes de fortifications, et on ne peut nier qu'elle ne rende d'excellents services contre les projectiles des petites armes. Mais elle ne serait pas praticable contre le feu de l'artillerie, parce que les angles saillants des dentelures seraient emportés par les boulets et leurs éclats projetés par la force du mouvement dans l'intérieur des embrasures, ce qui serait très-dangereux pour les servants.

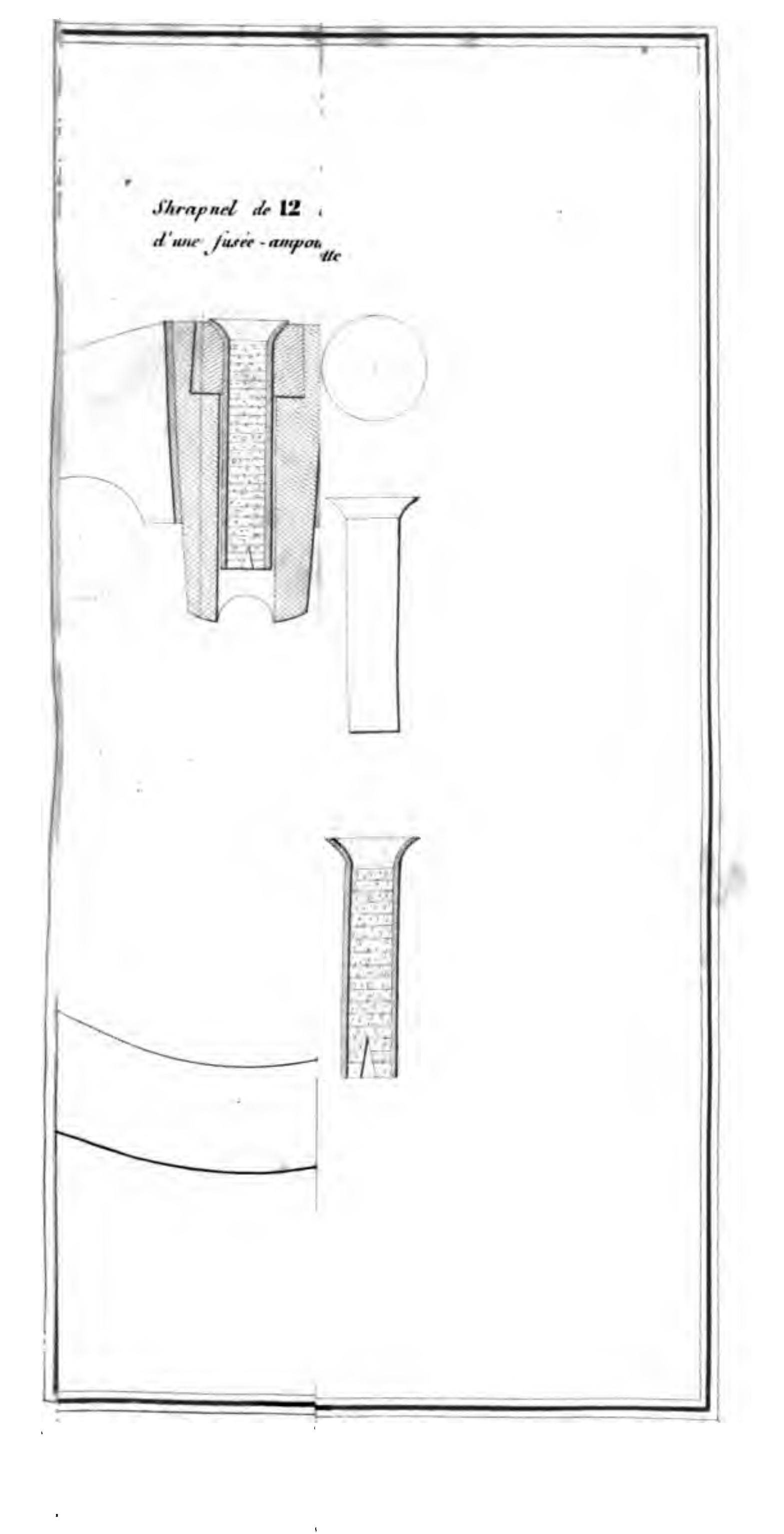
Au point 23 le terre-plein du bastion ne monte pas, mais il est horizontal : il n'a donc en ce point au pied de la banquette que 25 pieds (7^m 85) d'élévation, et se trouve de 5 pieds (1^m 57) plus bas que le point 24. Dans ce corridor, en contre-bas et large de 10 pieds (3^m 14), on place une bouche à feu qui se trouve parfaitement à l'abri du feu de l'assiégeant, et qui est principalement destinée à flanquer la courtine.

Les murs crénelés de Speckle qui, le long des faces du bastion, sont éloignés au fond du fossé de 20 pieds (6^m 28) du rempart ont été employés par un grand nombre des ingénieurs qui suivirent, et nous verrons plus tard quelle valeur Montalembert, Carnot et d'autres attachent à ce moyen de fortification.

Les propositions de Speckle sur les magasins à poudre qui doivent se trouver derrière les bastions, dans de petites tours isolées, afin d'éviter les grands magasins qui sont toujours dangereux ; les considérations pour repousser l'assaut au moyen de sorties qu'on ne doit entreprendre qu'à proximité, lorsque l'ennemi arrive dans l'avant-fossé, et par une course rapide sans tirer un seul coup ; son improbation du tir sans but de l'artillerie de la forteresse à de grandes distances ; la consolidation de ses talus par

des placages et des plantations de haies; ses vues sur l'assiette des citadelles, sur l'établissement des forteresses sur le bord de la mer ou sur des marais, ainsi que sur la construction pratique des fortifications ; la manière dont il dispose ses équipages de ponts, ses pontons, ses haquets et ses ponts de bateaux; ses affûts de casemates, son opinion sur la manière de former les ingénieurs, en faisant voyager, et assister aux guerres des souverains étrangers, les jeunes et intelligents officiers, parce que l'on n'arrive à acquérir des connaissances réelles que par l'inspection personnelle et l'expérience; — tout cela, et maints autres passages de son livre, sont encore aujourd'hui d'une haute instruction pour l'ingénieur.

Nous avons traité l'appréciation de la fortification de Speckle, qui ferait encore aujourd'hui, modifiée comme nous l'avons proposé, une excellente défense, avec assez de détails, d'un côté parce qu'elle contient bon nombre de dispositions qui convenaient au cadre de cet ouvrage, et de l'autre parce que nous désirions fournir la preuve que Speckle donna naissance aux plus importantes inventions et aux meilleurs principes de la fortification bastionnée, preuve qu'il nous paraissait utile d'établir pour la renommée de la littérature militaire allemande. — En considérant que Speckle vivait à une époque où il n'avait encore paru ni un Pagan, ni un Vauban, ni un Coëhorn, ni un Cormontaingne, on reconnaît toute l'étendue de ce génie extraordinaire.


Shrapnel de 12
d'une fusée-ampou
tte

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON,

PAR M. BRADDOCK,
Commissaire de l'Ordnance ;

TRADUIT DE L'ANGLAIS AVEC NOTES ET REMARQUES,

PAR GABRIEL SALVADOR,
Capitaine d'artillerie.

PRÉFACE.

Il n'a pas été écrit en Angleterre un seul ouvrage qui traite de la fabrication de la poudre, et qui fasse connaître les meilleures méthodes de manipulation et d'épreuve.

C'est ainsi que s'exprime M. Braddock pour motiver la publication d'un traité intitulé *Memoir on gunpowder in which are discussed the principles both of its manufacture and proof,* Mémoire sur la poudre à canon où sont discutés les principes de fabrication et d'épreuve.

Il est en effet digne de remarque que, en Angleterre, dans ce pays qui a si longtemps revendiqué pour un de ses enfants, pour le moine Roger Bacon, l'honneur de l'invention de la poudre à canon, prétention du reste aussi peu fondée que celle qui naguère attribuait aussi à un Anglais, au marquis de Worcester, l'honneur de la première application de la vapeur comme force motrice des machines, il n'ait pas été écrit, depuis 1270, de nombreux ouvrages sur cette importante fabrication.

S'il faut même en croire l'assertion de Cambden, l'historien d'Elisabeth, assertion citée par Groze dans son ouvrage du *Military antiquities,* ce serait seulement sous le règne de cette princesse que la fabrication de la poudre à canon aurait été établie en Angleterre, tandis qu'il paraît certain que l'établissement du service des poudres remonte en France à 1336. *She was the first,* dit Cambden, en parlant d'Elisabeth, *who procured the gunpowder to be made in England :* elle fut

la première qui prit les moyens de faire fabriquer de la poudre à canon en Angleterre, *that she might not pray and pay for it also to her neighbours*, afin de n'avoir pas à recourir à ses voisins pour en obtenir à prix d'argent.

Sans admettre cette assertion d'une manière absolue, on peut dire qu'elle semble confirmée par un passage de l'historien Hume, qui, en reprochant à Elisabeth d'avoir abusé, au détriment des intérêts généraux du commerce, des concessions de monopoles comme moyens de récompense pour le zèle de ses serviteurs les plus dévoués, comprend le salpêtre et le soufre dans la liste des monopoles concédés.

Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas que la fabrication et la vente des poudres de guerre et de chasse ait jamais été exclusivement réservée, en Angleterre comme en France, aux agents du gouvernement. Cette fabrication est depuis longtemps dans le domaine de l'industrie privée, et la vente de ses produits appartient au commerce. Peut-être est-ce à cette double cause qu'il faut attribuer le manque d'ouvrages en Angleterre sur cette fabrication, chaque fabricant demeurant jaloux de tenir secrets les procédés de manipulation qui pouvaient donner la supériorité à ses produits.

Le mémoire de M. Braddock est destiné à combler cette lacune.

L'auteur est considéré en Angleterre comme un des hommes qui connaissent le mieux la fabrication des poudres.

Employé pendant longtemps à la poudrerie royale de Waltham-Abbey dont son père était maître raffineur, l'habileté connue de M. Braddock comme mécanicien et comme poudrier le fit choisir par le gouvernement de la compagnie des Indes pour être chargé de la direction des poudreries dans les possessions anglaises de ce pays. Après un exer-

cice de plus de seize années dans ces fonctions, M. Braddock a rédigé sur la fabrication de la poudre un mémoire qui renferme les résultats de ses longues et intelligentes observations. Ce mémoire, soumis à l'examen d'une commission en septembre 1829, a paru renfermer des indications assez utiles pour que la commission ait demandé qu'il fût imprimé aux frais du gouvernement et distribué aux officiers d'artillerie.

En 1832, une seconde édition en a été publiée à Londres. Dans le savant rapport rédigé, en 1841, par M. le chef d'escadron d'artillerie Morin, depuis lieutenant-colonel et membre de l'Institut, sur l'état de la fabrication dans les poudreries anglaises, cet officier supérieur a cité plusieurs fois le travail de M. Braddock, et en a donné quelques extrait importants.

Ce travail forme un traité complet divisé comme il suit en plusieurs sections.

I. Parties constituantes de la poudre.
II. Pureté des matières.
III. Proportions.
IV. Procédés de manipulation.
V. Combustion de la poudre.
VI. Essai des poudres.
VII. Observations sur la fabrication.
VIII. Observations sur les méthodes d'épreuve.
IX. Appendice. — Raffinage des ingrédients.

Les trois premières sections ne renferment rien qui ne soit depuis longtemps connu et bien établi dans les ouvrages français que M. Braddock a souvent consultés; il donne seulement quelques détails importants sur la dis-

tillation du charbon en cylindres et sur les raisons qui doivent le faire préférer dans la fabrication de la poudre.

La section n° IV, qui traite des procédés de manipulation, est une des plus curieuses; les principales questions relatives à l'influence de la densité, de la presse et du lissage sont examinées avec détail par M. Braddock.

Dans les dernières sections, on remarquera surtout des considérations pleines de justesse sur les imperfections des diverses méthodes d'épreuve et sur les difficultés que présentent les expériences comparatives.

Il est à regretter que le travail de M. Braddock soit limité à la fabrication des poudres de guerre, et ne donne aucune indication spéciale sur celle des poudres de chasse.

Longtemps avant la plupart des autres puissances étrangères, la France a obtenu dans la fabrication des poudres de guerre les diverses conditions d'usage, de conservation et de durée auxquelles ces poudres doivent satisfaire. Quant aux poudres de chasse, pour ces produits comme pour tous les autres de l'industrie anglaise, le fabricant et le commerçant ont une véritable supériorité dans les moyens de *faire valoir* la marchandise aux yeux du consommateur, séduit surtout par l'aspect et les propriétés extérieures des produits.

Aussi, quoique le docteur Ure ait écrit dans l'article consacré à la fabrication de la poudre de son Dictionnaire des arts et manufactures, publié en 1839 : *La supériorité de nos poudres de chasse tient à la même cause que la supériorité de nos cotonnades, à savoir le soin de nos fabricants dans le choix des substances et leur habileté dans les manipulations*, de nombreuses expériences comparatives faites avec l'attention la plus scrupuleuse et la plus impartiale permettent d'affirmer que, depuis que la fabrication par les meules a été in-

troduite dans nos poudreries, ce n'est plus qu'à leur aspect brillanté et à la forme élégante des boîtes fermées d'un double ou triple sceau qui les renferme que les poudres de chasse anglaises doivent les avantages dont elles jouissent dans le débit.

Malgré certaines erreurs que l'on rencontre dans le mémoire de M. Braddock, surtout dans ses considérations théoriques, l'opinion d'un homme d'une habileté pratique incontestable a toujours une valeur réelle ; et il peut y avoir avantage à connaître les raisons qui lui ont fait adopter certains procédés, lors même que ces procédés ne seraient pas jugés les meilleurs. — C'est ce motif qui m'a déterminé à publier une traduction qui n'a été faite d'abord que dans un but d'études particulières en vue du service auquel je suis attaché.

Gabriel Salvador,
Capitaine d'artillerie, adjoint à la direction des poudres et salpêtres.

MÉMOIRE

SUR LA

POUDRE A CANON.

SECTION PREMIÈRE.

PARTIES CONSTITUANTES.

1. La poudre à canon est un mélange explosible et expansif composé de salpêtre, de charbon et de soufre. Les termes explosible et expansif ne sont pas employés ici comme synonymes, et ne peuvent se remplacer l'un l'autre, car une combinaison chimique peut avoir la propriété d'explosion à un plus haut degré que celle d'expansion. Les fulminates d'or, d'argent et de mercure, sont explosibles au plus haut degré, mais ils n'ont pas la même force d'expansion que la poudre à canon, et ne peuvent être employés pour les mêmes usages.

2. Des expériences faites à Woolwich avec du fulminate de mercure montrent que rien ne peut résister à l'extrême intensité de son action, mais que cette action ne s'exerce que dans des espaces très-limités. Une caronade avait été chargée avec une charge de ce fulminate et plusieurs boulets en

fonte. Les boulets ne furent pas lancés au loin comme ils l'eussent été par la poudre, mais ils sortirent en fragments, l'extrême intensité de l'action du fulminate les ayant brisés en morceaux.

3. Le charbon et le soufre sont des substances combustibles simples, tandis que le nitre est un composé triple de potassium, d'oxygène et d'azote. L'action chimique de ces divers éléments les uns sur les autres, et la puissance de leurs affinités à une haute température, donnent lieu aux terribles effets produits par la poudre à canon lorsqu'elle est enflammée.

4. L'introduction du soufre dans le mélange qui constitue la poudre à canon, est générale, mais ce corps n'est pourtant pas nécessaire à la production de la force expansive de la poudre, car le nitrate de potasse et le charbon seuls donnent un mélange qui sous le rapport expansif a des propriétés semblables à celles du composé ternaire. Cependant la poudre à canon faite sans soufre a plusieurs défauts. Elle n'est, en définitive, ni aussi puissante, ni aussi régulière dans ses effets que celle qui en contient. Elle est poreuse et friable, elle n'est ni dure, ni résistante, elle ne peut supporter les secousses du transport et se réduit aisément en poussier. Le rôle du soufre dans le composé ne paraît donc pas borné à compléter le mélange mécanique des autres éléments, mais étant lui-même un corps combustible, il accroît l'effet produit, augmente la force expansive, et de plus on croit qu'il rend la poudre moins susceptible d'être détériorée par les influences atmosphériques.

5. Il y a de bonnes raisons, dit l'Encyclopédie d'Edim-

bourg, pour l'emploi du soufre dans la fabrication de la poudre, quoiqu'il ne contribue point à la production des fluides élastiques. Mais l'acide carbonique qui est formé se combinerait sans aucun doute avec la potasse, n'était la présence du soufre, et il y aurait ainsi une grande quantité de fluide élastique perdu. C'est un fait connu qu'il se forme du carbonate de potasse toutes les fois que l'on décompose le nitrate de potasse avec le charbon seul. Ce fait se produirait dans de certaines proportions, pendant la combustion de la poudre à canon faite sans soufre; il y aurait formation d'une certaine quantité de carbonate de potasse.

6. Il a été établi par des expériences faites à Essonne en 1756, que le composé le plus puissant parmi ceux qui ne renferment pas de soufre, était formé de

Nitrate de potasse,	16 parties.
Charbon,	4 parties.

La force produite par ce composé était représentée par 9, mais par l'addition d'une certaine quantité de soufre on a obtenu un composé plus puissant avec les proportions suivantes :

Nitrate de potasse,	16 parties.
Charbon,	3 parties.
Soufre,	1 partie.

La force produite par la combustion de ce nouveau composé était représentée par 17 (c'est-à-dire presque double de la 1re). Ces proportions ont donné les résultats les plus élevés ; elles correspondent à

Nitrate de potasse,	80
Charbon,	15
Soufre,	5
	100

Il résulterait de ces expériences, que le nombre représentant la force de la poudre faite avec soufre, est presque double de celui qui représente la force de la poudre qui ne renferme pas de soufre, ce rapport étant :: 17 : 9. Mais sans d'autres épreuves, la poudre faite sans soufre a donné des résultats égaux à ceux de la poudre qui en contient. On voit par là, combien il se présente de différences dans les expériences qui ont pour but la détermination de la composition et des propriétés de la poudre, et combien il y a de difficultés dans ce sujet d'études. Les expériences faites sur ces poudres dans le mortier-éprouvette français, avec une bombe de 60 livres, ont donné les résultats suivants :

COMPOSITION.	2 ONCES DE CHARGE.	3 ONCES DE CHARGE.
Sans soufre.	213 pieds de portée.	475 pieds de portée.
Avec soufre.	249 —	472 —

8. A ces résultats on peut ajouter le fait suivant : « M. Napier a fait fabriquer une certaine quantité de poudre ne renfermant que du nitrate de potasse et du charbon, et il a été étonné de trouver que 15 livres de cette poudre ont lancé une bombe de 13 pouces (33 cent.) à des distances aussi grandes que les meilleures poudres fabriquées avec les proportions réglementaires.

9. Enfin, on lit dans l'Encyclopédie de Rees : « Il paraît, d'après quelques expériences faites en France, que l'emploi du soufre est avantageux pour augmenter la force d'explosion, mais seulement dans les petites charges, car pour des charges de quelques onces, la force d'explosion, ou tout au moins de projection, est la même, soit que la poudre renferme du soufre ou qu'elle n'en contienne pas. » Ainsi dans des circonstances d'absolue nécessité on pourrait se dispenser de l'emploi du soufre dans la fabrication de la poudre à canon, tandis que le nitrate de potasse et le charbon sont des éléments nécessaires.

10. Le nitrate de potasse n'est pourtant pas le seul sel qui ait été employé dans la fabrication de la poudre. La proportion de ce sel dans le mélange a été diminuée et quelquefois même suppléée par un autre sel à base de potasse, savoir le chlorate de potasse.

11. Ce sel a été essayé en France, et plusieurs accidents ont résulté de son emploi dans le mélange avec les autres éléments qui forment la poudre à canon (1). Les Français ont pourtant réussi à fabriquer une poudre dont le chlorate de potasse était l'un des éléments; l'extrait suivant d'un ouvrage publié à Paris en 1811 (l'ouvrage de MM. Bottée et Riffault) prouve que la poudre ainsi fabriquée donnait des

---

(1) Une poudre de fabrication semblable fut proposée au gouvernement anglais en 1809. — Le général Congrève s'opposa à ce qu'elle fût adoptée à cause des dangers que présentait son usage pour les besoins du service.

portées doubles de celles produites par la poudre de guerre de bonne qualité.

12. Le rapport s'exprime en ces termes : On se servit pour en faire l'essai à la dose de 92 grammes d'un ancien mortier défectueux auquel on ne pouvait obtenir, pour la poudre de guerre de bonne qualité, qu'une portée moyenne de 187 mètres. La poudre au muriate oxygéné fut introduite dans la chambre du mortier, et le globe placé dans l'âme avec la plus grande circonspection ; on mit le feu au moyen d'un assez long morceau d'amadou. Le coup partit très-vivement, et le globe qu'on put à peine suivre des yeux dans l'air fut lancé à environ 381 mètres, et dans sa chute il l'enfonça si avant dans la terre, qu'on eut de la peine à l'y trouver et à l'en retirer.

13. Cette grande supériorité de portée doit être attribuée à l'extrême rapidité avec laquelle le chlorate de potasse se décompose. Mais cet avantage est plus que compensé par de graves inconvénients. Ce sel, base des capsules fulminantes employées par les chasseurs, détériore les armes plus vite et plus profondément que la poudre à canon, et les rend bientôt impropres au service. De plus, comme il s'enflamme par le simple frottement, la manipulation et l'usage en sont très-dangereux. Ce n'est point encore tout. De la poudre ainsi fabriquée et conservée pour des expériences chimiques, a fait explosion spontanément ; c'est donc un composé beaucoup trop dangereux pour être substitué à la poudre ordinaire, surtout dans le service militaire.

SECTION II.

PURETÉ DES MATIÈRES.

SALPÊTRE.

14. Le nitrate de potasse, nitre ou salpêtre, est le produit de la combinaison de l'acide nitrique avec un oxyde de potassium. Ce sel se trouve abondamment dans la nature, mais jamais à l'état de pureté. Il est toujours combiné avec d'autres sels et matières terreuses. L'opération qui a pour but de dégager le nitre pur de ces matières se nomme raffinage.

15. Feu le capitaine Bishop, ancien surintendant de la poudrerie de Madras, exprime cette opinion dans son mémoire sur la poudre, en date de décembre 1801 : que le salpêtre peut avoir une composition défectueuse et incomplète, qu'il soit formé par la nature ou produit par l'art (1). « C'est toujours du nitre imparfait, dit-il, qui a été importé du Bengale dans ces dernières années, et lorsque ce salpêtre de qualité défectueuse est raffiné d'une manière particulière et

(1) Il devient inutile dans l'état actuel de la science de réfuter l'assertion du capitaine Bishop. Tout le monde sait aujourd'hui que les combinaisons chimiques se forment toujours en proportions déterminées.

(*Note du traducteur.*)

qu'on y ajoute une certaine quantité d'acide nitrique pour compléter la saturation, il passe à l'état de nitre parfait, et donne une poudre de qualité supérieure qui, dans les épreuves avec le mortier de 10 pouces, fournit des portées plus longues de 200 yards (182^{m}) que celles obtenues avec la poudre faite avec du nitre imparfait. » Le capitaine Bishop ajoute : « Le salpêtre est rarement obtenu dans cet état de perfection, et s'il est défectueux, il n'est pas propre à entrer dans la composition de la poudre. Parmi les nombreux échantillons qui ont été soumis à l'essai, un seul a fourni du nitre parfait, il provenait du docteur Heyne, qui, d'après ce qu'il me dit, le tirait d'une localité auprès d'Ennaconda. Cette qualité de nitre donnera une poudre qui, dans les épreuves du mortier de 10 pouces, fournira des portées supérieures de 200 yards (182^{m}) aux portées ordinaires. »

16. Je rapporte cette opinion du capitaine Bishop, parce qu'elle paraît appuyée par l'autorité d'épreuves faites, parce qu'elle semble spécieuse, et enfin parce qu'elle soulève une curieuse et importante question. La nature produit-elle jamais du salpêtre d'une manière défectueuse et incomplète? Peut-on attribuer à cette cause les variations obtenues dans les effets produits par la poudre (1)?

17. Dans les écrits du capitaine Bishop sur la poudre, il

---

(1) Que l'on n'attribue pas cette remarque à un sentiment d'envie, car ce n'est pas un petit mérite pour le capitaine Bishop d'avoir élevé les portées de 1,000 à 1,500 yards dans les épreuves du mortier de 10 pouces.

(*Note de l'auteur.*)

y a, sans contredit, plusieurs observations importantes qui sont le résultat de recherches expérimentales, et de véritables connaissances pratiques ; mais toutes ses applications à la théorie et tous ses raisonnements sont tellement mêlés avec des hypothèses et des analogies de pure imagination, que les personnes qui ne sont pas initiées au sujet doivent en être induites en erreur, et que celles-là même qui le comprennent ne doivent les recevoir qu'avec une extrême circonspection. Ainsi, sans aucun doute, puisqu'il le dit, le capitaine Bishop a fait des poudres d'essai avec divers échantillons de salpêtre, et il a trouvé que quelqu'une de ces poudres donnait des portées supérieures de 200 yards (182^{m}) à celles des autres. Mais je ne vois là aucune raison pour attribuer ces différences à une composition défectueuse ou incomplète du nitre. Supposons en effet que le nitre manque d'une certaine quantité d'oxygène ; mais ce serait alors du nitrite de potasse ; or, le nitrite de potasse est un produit de l'art, et n'a pas encore été trouvé à l'état naturel. Supposons que le nitre soit mêlé avec un excès de base ; mais la potasse étant soluble dans l'eau se séparerait dans le raffinage et laisserait en dernier résultat le nitre pur. Ainsi, que l'on suppose qu'il y ait excès ou manque d'un de ses éléments, ce sera alors une combinaison alcaline différente, et non du nitrate de potasse, et par suite, cette combinaison ne cristallisera point comme le nitrate.

48. Mais le passage suivant d'une des autorités chimiques les plus considérables de notre époque sera encore plus concluant que mes arguments : « La même combinaison chimique présente toujours la même composition, et il ne peut jamais exister aucune variation dans les proportions de ses éléments. 48 parties de potasse combinées avec 54 parties

d'acide nitrique, produisent toujours 102 parties de nitrate de potasse. Aucune méthode de combiner ces éléments, soit par excès de l'un ou de l'autre, soit par double décomposition, ne peut changer les proportions dans le produit de la combinaison. Et cette loi n'est pas bornée aux nombres 48, 54 et 102, mais quelle que soit la quantité des éléments en présence et de nitrate produit, les proportions restent toujours les mêmes (1). »

19. Le nitre ne doit pas être employé à la fabrication de la poudre avant d'avoir été purifié, car il est mélangé avec les muriates (hydrochlorates) de soude, de magnésie, de chaux et plusieurs autres sels qui absorbent rapidement l'humidité. Cette propriété déliquescente serait très-dommageable, car elle détruirait bientôt l'agrégation et la combinaison des éléments qui constituent la poudre. Quant aux sels efflorescents que le nitre peut contenir, ils sont nuisibles parce que ne possédant aucune propriété utile, ils s'interposent entre les éléments plus combustibles et diminuent ainsi la rapidité de combustion ; or, dans ce cas : *quod non juvat, obstat*, ce qui n'aide pas est nuisible.

20. Pour dégager le nitrate des autres sels avec lesquels il est mélangé, l'habileté humaine serait à peu près impuissante sans le secours de la nature; mais la nature, avec cette beauté infinie et cet ordre admirable qui se remarque dans toute la création, a donné à chaque sel une cristallisation

---

(1) Faraday. *Manipulations chimiques*, p. 552, édit. 1827. Cette citation me paraît sans réplique.

(*Note de l'auteur.*)

régulière et constante. Elle a aussi réglé et varié les degrés de température auxquels chacun d'eux est soluble. Ainsi, la simple connaissance des lois de la cristallisation conduit à un procédé très-simple pour obtenir le nitrate de potasse dans un état parfait de pureté. Ce nitrate est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide; tandis que cette augmentation de solubilité n'a pas lieu pour le muriate de soude. Par suite, la dissolution de nitrate est portée à une haute température, afin que le muriate qui avait d'abord saturé l'eau se dépose (1). D'un autre côté le nitrate de chaux, les muriates de soude, de chaux et plusieurs autres sels étant plus solubles dans l'eau froide que le nitrate de potasse, ils restent en dissolution dans les eaux-mères pendant que le nitre cristallise. C'est d'après la connaissance de ces différents degrés de solubilité des sels mélangés avec le nitrate que l'on parvient à les séparer et à obtenir le nitre parfaitement pur.

21. Quant au procédé de raffinage, on raffine le nitre en le dissolvant d'abord et filtrant ensuite la dissolution. Pour l'obtenir pur on emploie ordinairement deux dissolutions à chaud. Mais dans le raffinage comme dans tous les arts manuels, une connaissance éclairée des meilleurs procédés pratiques permet de conduire les opérations avec une plus grande certitude de succès, avec plus de facilité, de promptitude et d'économie. L'usage du sang de bœuf, des œufs, etc., est recommandé par quelques raffineurs, mais il n'a

---

(1) C'est par suite de l'évaporation d'une partie de la dissolution que le muriate de soude se dépose.

(*Note du traducteur.*)

pas l'efficacité qu'ils lui attribuent. Toutes ces substances n'ont aucune affinité pour le nitrate de potasse et ne produisent aucune action chimique. Elles ne peuvent avoir d'autre effet que de précipiter ou de porter à la surface les impuretés contenues dans la dissolution, encore cet effet est-il douteux et ces substances ne sont pas employées dans les raffineries royales. A mon avis, le soin de bien écumer les dissolutions, l'emploi de filtres convenables (il faut quelque habileté pour bien opérer le filtrage), et l'habitude pratique des manipulations, voilà des moyens bien supérieurs à tous les expédients recommandés.

22. On a agité la question de savoir : si le nitrate de potasse après avoir été raffiné devait être fondu et ensuite pulvérisé au moment de l'emploi, ou s'il valait mieux le réduire en poudre en desséchant par la chaleur les cristaux qui renferment encore l'eau de cristallisation. Par la fusion dans des moules de forme convenable, le salpêtre devient plus transportable, il est mieux adapté aux nécessités du voiturage, de l'exportation et du commerce, enfin il est moins exposé à se mélanger avec des matières étrangères et impures lorsqu'il est conservé en approvisionnement. Avant d'être complétement refroidi, lorsqu'il a été fondu, il est mou, et comme la cire, reçoit facilement des empreintes : de telle sorte qu'on peut indiquer dessus, le poids, ou toute autre marque jugée utile. Les avantages qu'on signale dans le procédé de la dessiccation par la chaleur des cristaux de salpêtre, sont ceux-ci : que par ce procédé le salpêtre se trouve réduit par une seule opération en une poudre fine, avec peu de dépense et peu de travail. Mais la ténuité des parties du salpêtre fondu et réduit en poudre par un procédé qui sera indiqué plus tard (n° 88), est beaucoup plus grande,

et par suite ce salpêtre est préférable pour la fabrication. De plus, les impuretés accidentelles ne peuvent être découvertes aussi facilement dans le salpêtre desséché que lorsqu'il est en fusion ; et la méthode par la dessiccation exige l'emploi de l'eau distillée ou tout au moins de l'eau de pluie parfaitement pure. Il est vrai que l'on a dit aussi que la poudre fabriquée avec le salpêtre desséché ne formait pas des grumeaux lorsqu'elle était embarillée, mais cette assertion reste très-douteuse (1).

23. Quant à la crainte de décomposer le salpêtre par la fusion, ou de lui enlever une partie de son oxygène, elle est évidemment sans aucun fondement. Pour s'en assurer, on peut à l'aide d'une lampe à esprit de vin faire fondre une petite quantité de salpêtre dans une cornue de verre en recueillant les produits dans un tube où l'on a fait le vide. On obtiendra ainsi quelques bulles d'air, mais aucun dégagement d'oxygène. C'est par un procédé semblable qu'on retire pourtant l'oxygène dans les laboratoires, du chlorate de potasse; mais ce sel se décompose à une température beaucoup plus basse que le nitrate. Comme dans la pratique on emploie un feu assez intense pour la fusion du salpêtre, il faut veiller à ce que les vases de fer dans lesquels se fait la fusion, ne soient pas portés à la chaleur rouge, car dans ce cas le nitrate subirait un commencement de décomposition. Mais lorsque l'opération est comprise par les ouvriers et

---

(1) Après avoir été essayé en France, ce procédé de fusion pour le salpêtre a été abandonné; il en a été de même à la poudrerie belge de Wetteren.

qu'elle est conduite avec une attention ordinaire, cet accident ne doit jamais se produire. Le nitrate n'est pas décomposé avant la chaleur rouge, et il fond à 500 degrés Farenheit; tandis que le fer passe au rouge, d'après Henry, dans l'obscurité à la température de 1,050 degrés et au jour à la température de 1,207 degrés.

24. L'épreuve suivante donne un moyen très-sensible de vérifier la pureté du salpêtre. Dissolvez quelques grammes dans une éprouvette ou une fiole remplie à trois quarts d'eau distillée. Ajoutez ensuite une goutte ou deux de la dissolution de nitrate d'argent. S'il ne se forme aucun trouble dans la liqueur, si l'eau conserve toute sa transparence, le salpêtre est pur. Mais si la moindre apparence blanche ou laiteuse se montre, elle indique la présence d'acide hydrochlorique ou du sel commun (hydrochlorate de soude), et le degré d'opacité de la liqueur sera la mesure de son degré d'impureté. Accum affirme que la sensibilité de cette épreuve est extrême et qu'elle peut constater la présence dans la dissolution de $\frac{1}{42250}$ de sel commun ou de $\frac{1}{108333}$ d'acide hydrochlorique. Il y a d'autres moyens d'essai pour reconnaître la présence des autres sels; mais ils sont si solubles dans l'eau froide, à l'état où ils se trouvent ordinairement combinés avec le salpêtre impur, que le nitre raffiné et cristallisé ne peut plus être soupçonné de les renfermer encore.

25. A une température élevée, le salpêtre est décomposé avec une extrême énergie par le charbon, et c'est cette propriété qui en fait l'agent principal dans la composition de la poudre. Le salpêtre pur n'est pas déliquescent et n'attire pas l'humidité comme le sel ordinaire, et il ne contient pas

d'eau de cristallisation comme on l'avait pensé d'abord.

26. La désignation chimique du salpêtre est *nitrate de potasse*. Lorsqu'il est fondu on l'appelle *sal-prunella* ou cristal minéral. Soumis à la chaleur rouge, il laisse dégager une partie de son oxygène et passe à l'état de *nitrate de potasse*. Si l'on continue à élever la température, non-seulement il perd tout son oxygène, mais encore l'azote, et il ne reste plus que la potasse.

27. On reconnaît par l'analyse que le nitrate de potasse renferme six atomes d'oxygène et un d'azote, combinés avec un de base ou potassium. Ces deux substances, oxygène et azote, sont les éléments gazeux et élastiques du nitre. C'est à la présence de ces fluides élastiques et à l'influence d'une haute température que la poudre à canon doit ses propriétés d'explosion et d'expansion lorsque la poudre fait explosion ; les éléments gazeux dégagés de leur combinaison avec la potasse se développent et passent à l'état de fluide élastique. Mais à peine la première combinaison est-elle détruite, que les gaz sous l'influence de nouvelles affinités forment de nouveaux produits qu'il est difficile d'indiquer avec précision, mais dont il sera parlé plus tard (n°s 71 et 72).

CHARBON.

28. Nous avons à considérer ici cette substance bien connue, comme une matière végétale modifiée dans sa constitution originelle par un procédé chimique, qui la rend propre à une fabrication spéciale. Il faut remarquer que le charbon est constitué seulement par la partie ligneuse des

végétaux, tandis que les produits liquides ou gazeux en sont séparés par l'opération et forment de nouveaux composés. On sait que les végétaux sont constitués par le carbone, l'oxygène et l'hydrogène, et que ces éléments combinés en proportions différentes produisent le vinaigre, le sucre, la résine, l'huile, etc., et d'autres composés. Ainsi, l'acide pyroligneux (ou vinaigre de bois) et le goudron sont obtenus par la distillation des végétaux ; non que le vinaigre et le goudron préexistent dans le bois avant cette opération chimique ; mais leurs éléments constitutifs ayant été séparés de la matière ligneuse, se combinent dans de nouvelles proportions et forment ces produits. On recueille dans la distillation ces produits qui sont d'un emploi utile pour les arts et les usages domestiques ; et le charbon, résidu de la matière ligneuse du bois, est obtenu à l'état solide.

29. La bonne qualité de la poudre dépend beaucoup de la nature du charbon. Les bois légers, mais non spongieux, sont ceux qui donnent les meilleurs charbons. En Europe on donne la préférence aux bois qui présentent ce caractère, parce qu'on a reconnu que c'est par leur emploi qu'on obtenait les meilleures poudres. A Madras on a employé avec succès le bois du *gram-bush* (pois chiche), du *parkinsonia* et du *milk-hedge* (euphorbia tiraculli). Le charbon de parkinsonia offre dans sa cassure une apparence semblable à celle des meilleurs charbons d'Europe. Des épreuves faites à Parfleet en 1815 sur de la poudre fabriquée à Madras en 1814 avec du charbon de ce bois préparé d'après le système suivi dans les manufactures anglaises, ont donné des portées supérieures à celle de la poudre fabriquée avec le charbon de gram-bush ; et de plus des épreuves subséquentes ayant été faites après que les deux poudres ont resté exposées pen-

dant 37 jours à l'action de l'atmosphère, la première a conservé sa supériorité dans les portées.

30. On pourrait insérer ici un tableau de ces épreuves qui donnera lieu à quelques observations. Tous les barils renfermant les poudres indiennes sont désignés dans le rapport comme paraissant avoir été conservés dans des magasins humides.

31. Il résultait de ces épreuves que la poudre à canon faite avec du charbon de parkinsonia conservait une incontestable supériorité sur celle fabriquée avec le gram-bush. Pour les poudres à mousquet, la première, après 27 jours d'exposition à l'air, était moins détériorée que la seconde. Comparée, dans le mortier éprouvette, avec la poudre à canon de la manufacture royale de Waltham-Abbey, la poudre de parkinsonia a donné aussi de très-bons résultats. Pour les poudres à mousquet, celles fabriquées à Madras avec le charbon de parkinsonia et de gram-bush ont donné de très-bonnes portées dans les épreuves de la carabine en comparaison avec la poudre royale de Feversham, qui n'avait pas été, comme les deux premières, exposée aux influences délétères d'un voyage sur mer.

32. L'une de ces poudres n° 4 avait été fabriquée d'après les procédés suivis à la manufacture de Madras, mais avec du charbon distillé dans les cylindres et du nitre fondu. La poudre n° 5 était aussi une poudre de la manufacture de Madras, mais fabriquée avec du charbon fait en fosse et du salpêtre desséché à l'air chaud. Le résultat de cette double épreuve est en faveur de la poudre fabriquée avec le charbon distillé dans les cylindres, et montre d'une manière

évidente que l'emploi du charbon distillé, joint à celui du salpêtre fondu, améliore les qualités de la poudre même avec les procédés défectueux de la fabrication de Madras. La poudre n° 5 avait donné les plus faibles portées, quoique les procédés de fabrication et la qualité des éléments fût la même que pour la poudre n° 4, les différences portant seulement sur la distillation du charbon et la fusion du salpêtre. Depuis cette époque la fabrication de Madras n'a pas été améliorée.

CARBONISATION.

33. Les opinions varient sur le meilleur procédé de carbonisation à adopter. Les Français n'admettent pas cette assertion de M. Foleman : que la force des poudres des manufactures anglaises a été augmentée d'un tiers par l'emploi dans la fabrication du charbon distillé dans les cylindres. Les Français ont fabriqué de la poudre avec du charbon distillé dans les cylindres, avec du charbon distillé dans un poêle, et enfin avec un troisième charbon distillé dans une cornue de verre, et ils ont trouvé qu'aucun de ces trois charbons ne donnait une poudre plus forte que le charbon préparé d'après leur méthode ordinaire, c'est-à-dire dans des fosses construites en maçonnerie. Voici au reste comment s'exprime leur rapport pour ces épreuves (ouvrage de Bottée et Riffaut) (1).

---

(1) Depuis cette époque, on a reconnu en France la supériorité du procédé de carbonisation par la distillation dans les cylindres, et les poudres de chasse sont fabriquées avec du charbon ainsi préparé. Des

34. « Dès que l'administration eut connaissance de l'emploi de ces méthodes (la carbonisation en cylindres), elle s'empressa de faire l'essai des charbons résultant de l'une et de l'autre. Elle fit brûler à l'arsenal de Paris, du bois de bourdaine dans un cylindre de fonte placé dans le fourneau de l'une des chaudières de la raffinerie dont le feu était en activité depuis plusieurs jours ; il en fut en même temps carbonisé une autre portion par distillation dans un poêle de fonte; enfin, on en distilla environ 30 kilog. dans une cornue en verre avec l'appareil pneumato-chimique. Des compositions de poudre de guerre et de chasse furent faites à Essonne avec chacune de ces espèces de charbon, et à divers dosages. On essaya ces poudres au mortier et à l'éprouvette de M. Regnier, comparativement avec les poudres de guerre et de chasse ordinaires. Au mortier la portée de la poudre ordinaire au dosage de :

Charbon,	14
Soufre,	10
Salpètre,	76

fut supérieure de plusieurs mètres à celle des poudres faites avec les trois charbons aux deux dosages différents :

Charbon,	14	Charbon,	15
Soufre,	10	Soufre,	9
Salpètre,	76	Salpètre,	76

et cette infériorité fut la moins sensible pour la poudre

études complètes sont suivies pour savoir si l'on doit étendre aux poudres de guerre l'emploi de ce charbon : en attendant, le charbon destiné à cette fabrication n'est plus préparé en fosse, mais dans des chaudières en fonte.

faite avec le charbon de cylindre, et la plus considérable pour la poudre avec le charbon distillé à la cornue. A la petite éprouvette, les poudres de chasse avec les charbons au poêle et à la cornue soutinrent la concurrence avec la poudre fine de fabrication courante; la poudre avec le charbon du cylindre fut seule plus faible. » Il est probable que les expérimentateurs français avaient dépassé le degré de distillation convenable, et avaient trop brûlé le charbon (voir n° 49).

35. Le rapport ajoute : « Les résultats de ces épreuves sur les méthodes de carbonisation des Anglais, durent prouver à l'administration qu'elles n'étaient pas préférables à celles usitées en France, et la confirmer surtout dans l'idée qu'elle avait eue de l'exagération ridicule des prétendus avantages des modes de carbonisation employés en Angleterre; ces avantages ne tenaient à rien moins, suivant Foleman, qu'à augmenter la force de la poudre au point de diminuer d'un tiers la charge des bouches à feu (1). »

---

(1) Le fait est que la distillation du charbon dans les cylindres a marché de front avec d'autres perfectionnements qui ont conduit à ce résultat. Le lieutenant général Congrève, dans un *Traité* publié en 1811, établit, entre autres faits, qu'une économie de 619,800 livres sterling (ou plus de 15 millions) est résultée pour la nation des perfectionnements introduits dans la fabrication de la nouvelle poudre à canon. « Par suite de ces perfectionnements, la force de la poudre a été tellement augmentée, qu'il a été nécessaire, dès l'année 1796, de réduire d'un tiers le poids de la charge des bouches à feu. L'un de ces perfectionnements a conduit à fabriquer une nouvelle espèce de poudre nommée *poudre des cylindres*, d'après la forme des vases

36. Mon dessein étant de ne discuter les principes que lorsqu'ils s'appuient sur des faits pratiques, comme je n'ai pas des épreuves à opposer à celles que l'on vient de citer, je ne ferai aucun commentaire sur ce rapport ; je ferai observer seulement que les résultats indiqués coïncident avec des épreuves faites à Madras sous la direction du capitaine Balmain. Une rangée de cylindres du modèle de ceux employés en Angleterre dans les manufactures royales, ayant été établie, du charbon fut distillé, et l'opération fut conduite par les soins de l'un des jeunes ouvriers envoyés dans les Indes par la cour des directeurs en 1813. Il fut reconnu que la distillation de la plante du gram-bush (bois de pois chiche) dans les cylindres n'améliorait pas la qualité du charbon obtenu avec ce bois ; et que les charbons obtenus dans les cylindres avec tous les autres bois restaient inférieurs au charbon de fosse du gram-bush. Il faut remarquer pourtant que cette assertion sur la qualité du charbon s'applique seulement à la force de la poudre et non à la conservation et à la durée de ses effets.

37. Nous avons pourtant deux observations à faire : la première, c'est que l'opinion du capitaine Balmain relativement à la supériorité du charbon de gram-bush (bois de pois chiche) est directement opposée à celle du capitaine Bishop ; la seconde, c'est que quoique les Français aient paru d'abord, d'après les termes du rapport cité, se prononcer con-

---

dans lesquels la carbonisation est opérée. La poudre fabriquée avec du charbon ainsi distillé surpasse de beaucoup en force la poudre ordinaire. »

(*Note de l'auteur.*)

tre le procédé de carbonisation en cylindres, des expériences plus récentes faites en France semblent pourtant devoir les décider à l'adoption de la méthode anglaise de préférence à leurs propres procédés. Le baron Dupin, dans son ouvrage sur la force militaire de la Grande-Bretagne, donne une note de quelques épreuves faites devant une commission spéciale, désignée en 1814 pour examiner les qualités d'une poudre fabriquée au Bouchet avec du charbon préparé en vase clos par comparaison avec de la poudre de Dartford demandée spécialement pour cet essai ; les résultats donnèrent un léger avantage en faveur de la poudre française. M. Dupin cite le passage suivant : Rien ne s'oppose, disent les commissaires, à ce que nous fassions de la poudre de guerre aussi bonne que la poudre de chasse qui vient d'être éprouvée. Nous y parviendrons en préparant le charbon d'après le mode anglais. M. Dupin ajoute : « Formons des vœux, pour qu'on fasse à cet égard ce qu'on a » démontré possible. » Et ensuite : « Une partie des qualités de la poudre anglaise est due à cette carbonisation, disais-je en 1820; l'expérience du Bouchet a prouvé cette assertion. Espérons qu'on emploiera ce procédé pour toutes nos poudres. » Quant à moi, je n'essayerai pas de faire accorder ces opinions si différentes de nos voisins du continent.

CARBONISATION EN CYLINDRES (1).

38. Le charbon qui est employé pour la fabrication de la poudre dans les manufactures royales, est préparé par distillation, dans de larges cornues en fer de forme cylindrique. Par ce procédé, les produits volatils renfermés dans le bois sont dégagés au moyen de la chaleur, et viennent se condenser dans des vases disposés convenablement pour les recueillir. Cette méthode est considérée comme bien supérieure à la méthode ordinaire de carbonisation en fosse. Il a été établi dans un rapport sur le résultat des épreuves faites en août 1811 aux dunes de Marborough sous la direction du comité d'artillerie (Board of ordnance) que : La poudre qui renfermait du charbon de cylindre dans ses éléments constitutifs conservait bien plus longtemps sa force que celle fabriquée avec du charbon ordinaire de fosse, ou avec du charbon carbonisé en pots, différence qui était due à ce que ces deux dernières espèces de charbon renfermaient incontestablement plus ou moins de sels déliquescents.

39. S'il est réellement nécessaire de se procurer du charbon dans l'état de pureté le plus parfait, pour la fabrication de la poudre, il ne peut y avoir de doute que la distillation dans des vases convenables ne soit le meilleur moyen : car,

---

(1) La première idée de la carbonisation en cylindres est due à l'évêque Watson (voir ses *Mémoires*, vol. I). Elle fut mise en pratique en 1783 ou 1784 pendant l'administration du duc de Richmond, alors maître général de l'artillerie.

par ce procédé, les divers produits, obtenus à l'aide de la chaleur, sont séparés du bois aussitôt que formés; tandis que, dans le procédé de carbonisation en fosse, ceux des produits qui sont inflammables, se brûlent, et ceux qui ne le sont pas, déposent leurs bases terreuses et salines sur le charbon. Celles de ces bases qui sont déliquescentes, sont préjudiciables dans la fabrication de la poudre; et pour celles qui ne sont pas déliquescentes, le moins qu'on en puisse dire, c'est qu'elles introduisent des éléments étrangers, inutiles, sinon nuisibles.

40. Je n'ai trouvé dans aucun auteur des raisons pour motiver cette opinion que le charbon distillé dans des cylindres est préférable pour la fabrication de la poudre à celui obtenu par la carbonisation en fosse, et je ne me crois point en état moi-même de résoudre la question. Cette assertion a été avancée par une personne, répétée par d'autres, et l'expérience est venue la confirmer comme un fait. Je crois pourtant pouvoir déduire de mes recherches, qu'il y a de bonnes raisons pour conclure que la carbonisation en cylindres donne non-seulement un charbon plus pur, c'est-à-dire renfermant moins de substances étrangères, mais encore que ce charbon ne renferme pas de sels alcalins. On sait que la potasse se trouve dans presque toutes les plantes qui croissent à une certaine distance de la mer. On sait aussi qu'en brûlant du bois à l'air libre, recueillant les cendres, les lessivant et évaporant la dissolution, on peut obtenir la potasse du commerce. La question paraît donc se réduire à ceci : les alcalis sont produits dans la combustion du bois à l'air libre; se forment-ils également dans la combustion en vases clos, à l'abri du contact de l'air? C'est encore, je crois, une question à décider entre les

chimistes de savoir : si la potasse préexiste dans le bois, ou si elle est formée par l'incinération ; si elle existe dans le bois, il paraît difficile d'indiquer comment on peut en débarrasser le charbon par le procédé des cylindres, puisqu'elle ne peut s'évaporer, mais couler seulement sous l'action d'une température élevée. La solution ne saurait être pourtant très-difficile ; une expérience bien conduite pourra éclairer suffisamment pour décider entre les deux hypothèses. Je n'ai eu ni les moyens, ni la facilité de faire des expériences sur une échelle suffisante pour décider la question ; toutefois, celles que je vais indiquer me paraissent assez concluantes (1).

41. Cent parties du charbon de gram-bush employé à la manufacture de Madras furent réduites en cendres. Les cendres donnèrent en alcali une proportion de 1,51 pour cent du poids du charbon employé, ou environ de 30 à 35 pour cent du poids des cendres. Ce même charbon ayant été macéré dans de l'eau distillée, l'eau soumise aux réactifs indiqua aussi la présence de l'alcali. Il faut en conclure nécessairement que le charbon de gram-bush fabriqué en fosse est alcalin.

42. Des échantillons de salpêtre raffiné à Madras dans les années 1814 et 1828 furent examinés en même temps ; et

---

(1) D'après ce que dit Parke, dans ses *Essais chimiques*, vol. II, p. 19, il paraîtrait que la potasse est entraînée avec l'acide pyroligneux dont on la sépare par un procédé employé en Allemagne pour obtenir la potasse.

(*Note de l'auteur*.)

l'emploi des réactifs convenables ne signala pour aucun d'eux la présence d'un alcali. Cette expérience, quoiqu'elle ne paraisse pas d'abord se rapporter à la question actuelle, montrera bientôt son utilité.

43. Pour reconnaître si le charbon de gram-bush contenait de la potasse par suite de sa préparation en fosse, comme aussi pour établir que la poudre des manufactures royales n'en renfermait pas, je pesai une demi-once de la poudre de carabine des manufactures royales, année 1813, fabriquée avec du charbon de dog-wood (bois de bourdaine) préparé dans les cylindres, et une demi-once de poudre de Madras, année 1828, fabriquée avec du charbon de gram-bush préparé en fosse. Je plaçai ces deux pesées dans des éprouvettes de verre, renfermant une égale quantité d'eau distillée. Lorsque les deux poudres furent dissoutes, je plongeai dans chacune des éprouvettes une bande de papier rouge de tournesol, et après les avoir laissées dans la dissolution pendant quelques heures, je les examinai. La bande plongée dans la dissolution de la poudre de Madras était passée à la couleur bleue, indiquant par là la présence d'un alcali; ce qu'on devait prévoir, puisqu'il avait été déjà reconnu que le charbon de gram-bush renfermait de la potasse. Mais la bande de papier plongée dans la dissolution de la poudre des manufactures royales n'indiquait pas la présence de la plus légère trace d'alcali, car la couleur rouge du papier d'épreuve n'avait pas subi la moindre altération. Je m'assurai à l'aide d'autres réactifs que la poudre royale ne contenait aucun acide libre.

44. Seconde expérience. — J'essayai de la même manière deux échantillons de poudres fabriquées à Madras, en 1814,

d'après le système anglais, l'une avec du charbon de gram-bush, l'autre avec du charbon de parkinsonia; ces deux charbons préparés par le procédé des cylindres. Aucune de ces deux poudres ne donna aux réactifs trace de potasse ; elles en étaient aussi exemptes que les poudres des manufactures royales.

45. Troisième expérience. — Pour ne conserver aucun doute sur ce point, je fis une troisième expérience sur de la poudre de Madras fabriquée avec du charbon de gram-bush préparé en fosse, même année 1814. Je voulais m'assurer si une période de 15 années n'avait pas produit une action chimique sur les autres poudres de la même époque qui pouvait annuler les conclusions de l'expérience précédente; mais cette troisième poudre indiqua aux réactifs la présence de la potasse.

46. Des expériences qui viennent d'être citées, il faut nécessairement déduire les observations suivantes : la poudre des manufactures royales a été fabriquée avec un charbon de bois qui avait été longtemps exposé à l'action de l'atmosphère. C'est à cette circonstance qu'il faut peut-être attribuer l'absence de la potasse (voir n° 51); mais les bois de gram-bush et de parkinsonia avaient été fraîchement coupés et réduits en charbon pendant qu'ils avaient encore leur séve ; l'objection faite pour les autres bois ne peut donc être valable pour eux. Il avait été reconnu que le salpêtre ne renfermait pas de potasse (42), et d'autres épreuves avaient aussi démontré que le soufre n'en renfermait pas ; la conclusion forcée est donc : que la potasse reconnue dans la poudre ne peut provenir que du charbon. Après avoir prouvé ainsi que la poudre faite avec le charbon préparé en fosse

est alcaline tandis que celle fabriquée avec le charbon préparé dans les cylindres ne l'est pas, nous pouvons, je crois, déduire cette conséquence légitime : que le procédé de distillation dans les cylindres donne un charbon qui ne renferme pas d'alcali, et cette raison seule, s'il n'y en a pas d'autres, suffit pour que le procédé de distillation dans les cylindres soit le meilleur pour faire du charbon destiné à la fabrication de la poudre.

(La suite à un prochain numéro.)

NOTICE SUCCINCTE

SUR UN

CANON PERFECTIONNÉ,

ET SUR LES

PROCÉDÉS MÉCANIQUES EMPLOYÉS A SA FABRICATION,

PAR DANIEL TREADWELL,

TRADUCTION DE M. RIEFFEL,
Professeur de sciences appliquées, à l'école d'artillerie de Vincennes.

AVERTISSEMENT.

M. Daniel Treadwell, professeur de mécanique aux Etats-Unis de l'Amérique septentrionale, a fait don au précédent gouvernement français d'un canon de fer forgé et acier du calibre de 32 américain (30 français), pièce qu'il a fabriquée lui-même d'après un procédé nouveau, de son invention, décrit dans la notice dont nous donnons ci-après la traduction.

Cette pièce, dont les épaisseurs sont beaucoup moindres que celles des pièces de même calibre, en usage dans les divers pays, a déjà subi, en 1847, à Vincennes, un commencement d'épreuves, et la manière dont elle a supporté cette épreuve, tend pleinement à confirmer toutes les assertions de M. Treadwell, en ce qui regarde la grande résistance des bouches à feu construites d'après son système.

En donnant la traduction de la notice de

M. Treadwell, nous sommes sûrs de faire une chose agréable à tous les amis du progrès. Ils pourront juger par eux-mêmes, d'après la description de l'auteur, et les faits avérés qu'il rapporte, ce que l'on peut espérer de l'extension à donner à son procédé de fabrication des bouches à feu en fer forgé et acier, et des applications variées que l'on pourra faire de la nouvelle méthode de travailler et souder le fer qu'il emploie.

RIEFFEL.

NOTICE SUCCINCTE

SUR

UN CANON PERFECTIONNÉ,

ET SUR

LES PROCÉDÉS MÉCANIQUES EMPLOYÉS A SA FABRICATION.

1845.

Ayant consacré quatre années et plus à des recherches relatives à l'invention et à la mise en pratique d'une méthode de fabrication des canons de fer forgé et acier, et des épreuves très-rigoureuses ayant constaté la grande supériorité des canons ainsi fabriqués sur ceux de bronze ou de fer coulé, j'ai pensé qu'une exposition générale de ma manière d'opérer, ainsi que des principes et des lois sur lesquels elle se fonde, ne serait pas sans intérêt pour les artilleurs. Avant toutefois d'entrer dans aucun détail sur cette fabrication perfectionnée, il ne sera pas inutile de dire un mot des conditions essentielles auxquelles doit satisfaire toute bouche à feu et de comparer entre elles les matières qui ont été employées jusqu'ici à leur construction. La force ou ténacité, et la dureté, sont deux qualités que l'on doit chercher à donner à toute bouche à feu, et la supériorité d'une pièce sur une autre se mesure (toutes choses égales d'ailleurs) par la quantité dont elle l'emporte sur cette autre, relativement à ces deux propriétés. Un certain poids, ou plutôt une

certaine inertie, est aussi une condition requise dans toute bouche à feu, pour que son recul ne soit pas trop étendu.

Les premières bouches à feu construites après l'invention de la poudre étaient en fer forgé. Elles étaient le plus souvent formées de barres et de cercles de fer unis ensemble par le procédé du brasage (by brazing). Il paraît que ces pièces pouvaient servir à lancer des projectiles d'une faible densité, tels que des boulets de pierre, la poudre que l'on y employait étant d'ailleurs probablement très-inférieure en force à celle qui est aujourd'hui en usage dans l'artillerie. Mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'aucun des anciens canons fabriqués comme on vient de le dire ne résisterait à un seul coup tiré avec un projectile de fer massif, et une charge de la poudre actuelle. On aurait tort, toutefois, d'inférer du prompt abandon que l'on a fait de ces pièces, et de leur remplacement par des pièces de bronze et de fer coulé, que le fer forgé soit en lui-même inférieur au bronze ou à la fonte de fer; car il est évident que la manière dont on mettait alors en œuvre la première de ces trois matières, était essentiellement défectueuse. Aucun fait, dans les arts mécaniques, ne semble au contraire mieux établi que celui de la grande supériorité de résistance du fer forgé sur le fer coulé et le bronze; et cette supériorité est surtout à l'abri de toute espèce de doute lorsque le fer forgé est soumis dans une certaine direction particulière à l'action de la force qui tend à le rompre. Toute espèce de fer forgé présente une structure fibreuse, les fibres étant d'ailleurs plus ou moins distinctes, plus ou moins apparentes, selon le procédé employé dans le travail; c'est dans le fer tiré en fils que cette structure se manifeste de la manière la plus nette, les fibres y étant, parfois, à tel point faciles à séparer que le fil peut être fendu avec un couteau. Dans le fer laminé, les fibres sont

disposées par feuillets ou lames, et ces lames, parfois, adhèrent si peu les unes aux autres qu'elles peuvent être détachées à la manière des feuilles superposées dont se compose le carton. Dans le fer battu sous le marteau, enfin, le grain ou les fibres sont moins faciles à discerner, et les barres ont une ténacité plus uniforme dans les diverses directions. En comparant entre elles les diverses opérations du tréfilage, du laminage et du martelage, on est amené à cette conclusion que les fibres (le nerf) se forment toujours suivant la direction selon laquelle le fer s'allonge et que la cohésion est moindre entre les molécules qui s'étendent les unes sur les autres.

Tout ce que nous venons de dire ici du fer est également vrai de l'acier, à cela près seulement que sa force de cohésion surpasse à un assez haut degré celle du fer. La fonte de fer et le bronze, au contraire, présentent une force de cohésion uniforme dans toutes les directions ; leur structure consistant en une agrégation de grains cristallisés dont les cristaux souvent sont apparents à l'œil nu.

La force ou ténacité directe des diverses matières précitées, en supposant le fer et l'acier tirés dans le sens de la direction de leurs fibres, peut être évaluée ainsi qu'il suit, pour chaque pouce carré de la section transverse du métal.

Acier (anglais, à ressorts),	100,000 livres (1).
Fer forgé,	65,000 —
Bronze,	30,000 —
Fonte de fer,	25,000 —

(1) Ces nombres traduits en mesures métriques donnent :

	Résistance à la rupture par centimètre carré.
Pour l'acier,	7,028 kil.
— le fer forgé,	4,568 kil.
— le bronze,	2,109 kil.
— la fonte de fer,	1,757 kil.

(*Note du traducteur.*)

Cela veut dire qu'une barre d'acier de 1 pouce ($0^{m},0254$) en carré de section transversale, romprait sous un poids de 100,000 livres (45,340 k.), et que des barres de fer forgé, de bronze, et de fonte de fer, du même équarrissage, supporteraient avant de rompre, respectivement 65,000, 30,000 et 25,000 livres (29,471, 13,602 et 11,335 k.). Ces évaluations, qui supposent les diverses matières de bonne qualité, approchent beaucoup de la vérité, étant déduites des meilleures expériences. Mais lorsque l'acier ou le fer forgé sont soumis à la force de traction transversalement à la direction des fibres, en sorte que cette force tende à désunir les fibres et non à les rompre, rarement trouve-t-on la résistance supérieure à celle du bronze et même de la fonte. Ce fait est d'une extrême importance relativement aux diverses applications que l'on peut faire du fer forgé, et il nous conduit directement à cette conclusion que, si dans un canon de cette matière l'action destructive de la poudre contre les parois était la même dans toutes les directions, un tel canon ne présenterait nullement plus de résistance à la rupture qu'un canon de bronze ou de fonte, à moins qu'il ne tînt de la forme qui lui aurait été donnée, un accroissement de résistance dans quelque direction selon laquelle il opposerait à l'action de la poudre une surface de rupture plus considérable. Concevons, par exemple, un globe creux construit avec du fer forgé à texture fibreuse, et que les fibres y soient dirigées dans le sens d'une suite de cercles parallèles entre eux. Il est évident qu'un fluide expansif condensé dans la cavité de ce globe séparerait ces fibres latéralement aussitôt que sa force élastique l'emporterait sur la force de cohésion latérale de ces fibres, et que, par conséquent, si cette force ne dépassait pas la ténacité du bronze ou de la fonte de fer, la résistance du globe à la rupture ne serait pas plus grande que celle

d'un globe de même épaisseur de l'une ou l'autre de ces matières. Cela posé, il se présente ici deux questions distinctes à examiner, savoir :

1° Le fluide élastique engendré par la combustion de la poudre à canon exerce-t-il sa force expansive avec une égale intensité dans toutes les directions ?

2° Une bouche à feu, de la forme usuelle, présente-t-elle dans tous les sens une surface de rupture égale agissant avec le même avantage mécanique pour résister à la force qui tend à la rompre?

On peut, je pense, admettre comme vrai, relativement à toutes les applications à la pratique, que la force expansive de la poudre enflammée est uniforme dans tous les sens, et que, par conséquent, il n'y aurait rien à gagner à donner aux fibres du fer forgé dont on construirait une bouche à feu, quelque direction particulière déterminée par la supposition que l'action des gaz de la poudre serait moindre dans un sens que dans un autre.

Mais à l'égard de la seconde question, celle de savoir si une bouche à feu de la forme usuelle présente dans tous les sens une surface métallique égale à mettre à nu avant de livrer passage au fluide, elle a besoin d'être éclaircie, et pour le faire plus facilement ayons recours à des chiffres, en raisonnant, pour mieux fixer les idées, sur une forme déterminée. Supposons donc qu'il s'agisse d'un cylindre creux de 12 pouces de longueur, d'un pouce de diamètre intérieur, et de 1 pouce d'épaisseur tout autour de l'âme, en sorte que le diamètre extérieur soit de 3 pouces, et concevons ce cylindre hermétiquement et solidement fermé à ses deux bouts, au moyen de tampons vissés (à la manière des culasses d'armes

portatives), ou de quelque autre manière convenable. Que ce cylindre creux soit plein de poudre, et que l'on mette le feu à celle-ci; le fluide élastique développé exercera des pressions égales dans tous les sens, sur des portions égales de la surface des parois latérales et des fonds. Cela posé, voyons d'abord quelle sera la force de résistance d'une portion déterminée, par exemple, de 1 pouce de longueur de ce cylindre, située au milieu ou à égales distances des deux extrémités, en sorte qu'elle ne reçoive aucun accroissement de force de la part du fer situé au delà de l'action de la poudre que l'on considère. Le fluide contenu dans cette portion annulaire de 1 pouce de longueur, présentera une surface de 1 pouce carré sur une section faite dans sa masse suivant la direction de l'axe; et la section de l'anneau métallique lui-même, produite par le même plan coupant, sera de 2 pouces carrés. Nous avons donc là la ténacité ou la force de cohésion de 2 pouces carrés de fer, en opposition à une section du fluide de 1 pouce carré seulement, et si nous évaluons la ténacité du fer à 65,000 livres par pouce carré, le cylindre ne sera rompu dans le sens de sa longueur, qu'autant que la force expansive du fluide élastique excédera 130,000 livres par pouce carré. Concevons, en second lieu, une section faite en travers de la longueur du cylindre et du fluide. L'aire de la section du fluide, proportionnelle au carré du diamètre du cylindre creux, sera de 1 pouce circulaire, tandis que l'aire de la section entière dont le diamètre est de 3 pouces sera de 9 pouces circulaires. Retranchant de ce dernier chiffre l'aire de la section de l'âme, il restera 8 pouces, c'est-à-dire que la surface de résistance ou de rupture du fer sera 8 fois plus grande que l'aire sur laquelle la pression du fluide agit, tandis que, dans le cas de la rupture longitudinale, le fer n'offrait qu'une surface double de celle du fluide. Si donc

nous prenons comme précédemment 65,000 livres par pouce carré pour l'expression de la ténacité du fer, on voit qu'il n'y aura rupture sous l'effort du fluide qu'autant que la pression de ce fluide sera de 520,000 livres par pouce carré. En poussant plus loin cette analyse, on trouverait que le rapport des deux surfaces de résistance dans les 2 cas considérés, varie avec le diamètre de l'âme et l'épaisseur des parois, mais sans jamais descendre au-dessous de celui de 1 à 2 (1). Il y a donc, dans la question qui nous occupe, un

---

(1) Ces assertions ressortent avec une entière évidence quand on traduit le raisonnement de l'auteur en algèbre, en le généralisant. Soit d le diamètre de l'âme, D le diamètre extérieur, e l'épaisseur, en sorte que $e=\frac{D-d}{2}$; considérons (à une assez grande distance du fond pour que la résistance longitudinale n'en soit pas augmentée) une portion l de la longueur qui soit telle que l'on ait $ld=\frac{\pi d^2}{4}$, et par conséquent $l=\frac{\pi d}{4}$, la pression du fluide élastique sur la paroi latérale de cette portion sera égale à celle qui s'exerce sur le fond, et par conséquent l'effort qui tend à rompre sera le même dans le sens longitudinal sur la longueur en question l, et dans le sens transversal. Mais les aires des surfaces de rupture dans les deux cas sont respectivement $2le$ ou $\frac{\pi de}{2}$, et $\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)$ ou $\pi e(d+e)$; elles sont donc entre elles dans le rapport de $\frac{d}{2}$ à $d+e$ ou de 1 à $2\left(1+\frac{e}{d}\right)$ ou de 1 à $2+\frac{D-d}{d}$. Dans l'exemple numérique choisi par l'auteur, on avait $e=d$ ou $D=3d$, et le rapport des aires des deux surfaces de ruptures correspondantes à une même pression du gaz était celui de 1 à 4, comme dans le texte. (*Note du traducteur.*)

principe, ou plutôt un fait de la plus haute importance relativement à la fabrication des bouches à feu d'une matière quelconque qui présenterait des résistances différentes dans différentes directions ; car puisqu'une pièce construite dans les proportions ci-dessus spécifiées, posséderait, si la matière dont elle serait formée offrait la même résistance dans tous les sens, quatre fois autant de résistance à la rupture transversale qu'à la rupture longitudinale, il s'ensuit qu'une matière fibreuse qui aurait quatre fois plus de résistance dans un sens que dans un autre, donnerait une bouche à feu d'égale résistance dans tous les sens, si les fibres étaient disposées circulairement autour de l'axe de l'âme. C'est ce fait qui donne aux canons de fusils à rubans, ou tordus, de tous les genres, la grande supériorité dont ils jouissent ; car dans ces canons, bien que la direction des fibres ne soit pas précisément perpendiculaire à l'axe de l'âme, elles l'entourent du moins en formant des spires autour de lui, et présentant par là obliquement la direction de leur plus grande résistance, ce qui est incomparablement plus avantageux que de la présenter longitudinalement ou parallèlement à l'axe, comme cela a lieu dans les canons de fusils ordinaires.

Eclairé depuis un certain nombre d'années sur le fait dont il vient d'être question, et cela d'une manière, je pense, très-lucide et facile à apprécier, j'entrepris, il y a 4 ou 5 ans, d'en faire une application pratique à la fabrication des bouches à feu. Mon premier essai fut fait sur une pièce de 4 : je la composai, en y employant les meilleurs moyens que j'avais alors à ma disposition, d'une suite de courts cylindres creux, ou manchons, joints entre eux bout à bout par soudage (*welding*). Chaque manchon était lui-même composé de plusieurs autres manchons plus minces

superposés concentriquement et soudés les uns sur les autres. On voit qu'ainsi, les barres dont les divers manchons étaient formés étant courbées circulairement autour de l'âme, la direction des fibres (qui influe si essentiellement sur la résistance) était entièrement conservée. Plus tard je modifiai un peu cette méthode en commençant par former un manchon unique d'acier mince, autour duquel je roulai une barre de fer en spirale, de même que l'on enveloppe un ruban autour d'une bobine. Cette pièce, bien qu'imparfaitement exécutée, soutint l'effort de charges de poudre énormes, et n'éclata enfin que lorsque l'on fit usage d'une poudre d'une force tout à fait supérieure, et des projectiles sans vent. La rupture se fit longitudinalement, c'est-à-dire en travers des fibres du fer; et, bien que les soudures par lesquelles les divers manchons étaient joints les uns aux autres, bout à bout, fussent très-imparfaites, cependant elles résistèrent toutes et complétement à l'action de la poudre. Deux autres canons de même espèce furent faits postérieurement, et l'un d'eux est encore aujourd'hui dans un état parfait de conservation, après avoir supporté les épreuves les plus rigoureuses. Fort de ces épreuves expérimentales de la résistance des canons construits dans ce système, je dirigeai mon attention vers la recherche des moyens mécaniques qui pourraient me mettre à même de fabriquer des pièces de gros calibre d'une manière à la fois sûre et expéditive. Le résultat de ces recherches fut la construction d'une presse hydrostatique de 14 pouces ($0^m,356$) de piston, ayant une puissance calculée à 2000 tonnes (1,025,616 kil.), presse à laquelle j'adjoignis une suite d'agents mécaniques appropriés, à l'aide desquels on peut former les manchons, et ensuite les réunir les uns aux autres, le tout d'une manière tellement facile et

expéditive, avec une telle perfection de forme et une telle absence de défauts et de gerçures, qu'il serait certainement impossible d'obtenir le même résultat d'aucune autre manière, en conservant en même temps au fer toute sa force, toute sa ténacité.

La description détaillée de ces appareils et de leur emploi serait inintelligible sans figures. Il est d'ailleurs inutile, pour le but que je me propose en ce moment, qui est de démontrer la supériorité de mes canons terminés, de dire ici autre chose sinon que l'on commence par former un certain nombre de manchons ou courts cylindres creux, au moyen de divers moules (*moulds*), de coins (*dies*) et de pièces d'assortiment (*setts*), combinés avec l'emploi de la puissante presse ci-dessus mentionnée. Le côté intérieur des manchons, sur un tiers environ de leur épaisseur, est en acier; le reste est en fer, roulé autour du cylindre d'acier, et le tout soudé ensemble. Ces manchons sont ensuite joints bout à bout successivement, par soudage (*by welding*), formant dans leur ensemble un tronc de cône avec vide intérieur cylindrique. Lorsqu'on donne la forme au cône dans la presse, ses dimensions sont déterminées par celles d'un moule très-épais et très-fort dans lequel est placée la portion échauffée du cône, en même temps qu'un noyau solide remplit le vide cylindrique; la force de la presse étant appliquée à des pièces d'ajustage (*setts*) placées sur ses extrémités (*upon its ends*). Les pores du métal sont ainsi comprimés, et le métal condensé à un degré qu'on ne saurait atteindre par l'emploi du marteau. On donne ultérieurement à ce tronc de cône la forme du canon, par le tournage et le forage; on en ferme le bout par une culasse vissée, et l'on y adapte les tourillons fixés sur une bague, laquelle est pareillement vissée sur la sur-

face extérieure du canon. Cette bague des tourillons, ainsi que les tourillons, sont formés, de même que le corps de la pièce, au moyen d'appareils mus par la presse hydrostatique.

Avant, toutefois, de m'engager dans aucune dépense considérable pour la construction de ce système de moyens mécaniques, je mis le sujet de la question sous les yeux du secrétaire d'Etat de la guerre, alors M. Spencer, qui le renvoya, comme il était juste de le faire, à l'examen d'une personne éminemment compétente, M. le lieutenant-colonel Talcott, chef du bureau de l'artillerie. Cet officier, dont les connaissances en tout ce qui se rapporte à l'usage des bouches à feu, ne sont probablement égalées et à coup sûr ne sont surpassées par celles d'aucune autre personne de notre pays, était, au premier abord, disposé à regarder le projet d'un œil défavorable. Il avait, plusieurs années auparavant, fait quelques expériences de tir avec un petit canon de fer forgé construit avec un fort barreau de fer massif façonné sous un marteau de forge, par un procédé analogue à celui du corroyage ordinaire (*common fagoting*). Cette pièce, bien qu'elle n'eût pas éclaté sous l'effort des charges qu'on lui avait fait supporter, en avait été sensiblement élargie dans son calibre, preuve certaine que le fer ne possédait pas la dureté requise pour résister à l'énorme pression du fluide. Mais, lorsque j'eus développé mon procédé de fabrication au colonel Talcott, et que j'eus ajouté que j'étais dans l'intention de former la partie intérieure de mes pièces en acier, il admit la probabilité du succès, et proposa au secrétaire d'Etat de la guerre d'autoriser la rédaction d'un marché pour la construction d'un petit nombre de canons de campagne de 6 ($0^{m},09$), marché qui fut immédiatement conclu. Le secrétaire de la marine, M. Upshur, ordonna

pareillement qu'il fût fait un contrat pour la construction de quatre pièces légères de 32 (30 français) de la marine. Les pièces à construire en vertu de ces marchés n'étaient destinées qu'à des expériences, mais telle était ma confiance dans le succès du système de fabrication que j'avais conçu, que je me mis avec ardeur à établir les appareils précédemment mentionnés, ainsi que les fourneaux et autres ouvrages nécessaires. Après environ un an et demi d'un travail continuel et pénible, et de très-grandes avances de fonds, je complétai à ma satisfaction la commande des pièces de 6. Ces pièces ultérieurement éprouvées par des officiers de l'artillerie, ayant bien résisté aux épreuves prescrites par le marché, lesquelles étaient de beaucoup supérieures à celles que l'on fait subir aux pièces de bronze du même poids de 800 livres (363 kil.), furent reçues et envoyées au fort Monroe, pour y devenir l'objet d'expériences spéciales. Deux d'entre elles y tirèrent, à la charge ordinaire de guerre, 1500 coups chacune, sans en éprouver la moindre dégradation. Après quoi l'une de ces deux mêmes pièces qui avaient déjà tiré 1500 coups fut éprouvée aux charges suivantes :

20	coups à la charge de	3	livres, —	1	boulet, —	1	bouchon.
20	—	3	—	2	—	2	—
10	—	3	—	3	—	2	—
10	—	6	—	7	—	2	—

et sortit intacte de cette forte épreuve, sauf un petit évasement de l'âme de $\frac{1}{100}$ de pouce (2 décimillimètres et demi). Aucune pièce de 6 en bronze, jamais faite, ne supporterait, sans dégradation, un seul coup à 3 livres de poudre et 3 boulets ; et bien que l'on voie quelquefois des canons de

fonte de fer résister à de telles charges, cependant le danger de leurs éclats, en cas de rupture, doit à jamais détourner de leur faire supporter dans le service de tels efforts.

Pendant que les épreuves de ces canons s'exécutaient au fort Monroe, j'étais occupé de la construction des canons de 32 (30 français) entrepris pour le compte du département de la marine. Ils furent terminés en novembre 1844; et quoique leur poids fût au-dessous de 1900 livres (861 kil.) avec des âmes de 70 pouces ($1^{m}778$) de longueur, l'une d'elles soutint une suite de charges, commençant à 8 livres ($3^{k.}627$) de poudre et 1 boulet et finissant par 12 livres ($5^{k.}44$) de poudre, 5 boulets et 3 bouchons. Je dois confesser, cependant, qu'ayant fait quelques autres pièces de la même espèce et du même calibre et hasardé (à défaut d'acier de la qualité convenable pour le doublage des âmes, induit d'ailleurs en erreur par l'extrême dureté des petits canons), ayant, dis-je, hasardé de construire ces autres pièces uniquement avec du fer, la conséquence fut, que dans deux cas, ces pièces (semblables à d'autres égards à celles que j'avais faites pour la marine), ayant été tirées à de très-fortes charges, telles que celle de 16 livres de poudre, éprouvèrent un refoulement au point de contact du boulet avec la paroi de l'âme, où elles eurent un logement d'environ $\frac{1}{100}$ de pouce (1 millim.) de profondeur, accompagné d'un léger renflement du métal à l'extérieur, correspondant à l'endroit du logement. Mais l'emploi de l'acier prévient incontestablement toute imperfection de ce genre (1).

---

(1) Cette dépression du métal à l'emplacement du boulet paraît être produite, ou du moins grandement favorisée par l'emploi des valets de vieux cordages (*oakum*), ou plutôt de bouchons mous placés

Je n'ai rien dit jusqu'ici de l'application de mon système de fabrication des bouches à feu, à celles des pièces de très-grandes dimensions, avec lesquelles, par exemple, on lancerait des projectiles d'un millier de livres (450 k.), et peut-être de plusieurs tonneaux (plusieurs fois 1000 kil.). Je ne saurais cependant y voir aucune difficulté insurmontable dans l'exécution. Loin de là, je n'ai presque aucun doute qu'une pratique prolongée conduira à la fabrication de ces grands calibres, avec la plus grande facilité. Les bons effets que l'on retirerait de ces grosses bouches à feu, notamment pour la défense des ports, doivent paraître évidents au premier coup d'œil.

En résumé, nous croyons pouvoir conclure, avec une entière confiance, de l'ensemble des faits relatés dans cette notice, qu'il est possible de construire, par la méthode indiquée, des bouches à feu qui, sans un poids moitié moindre que celui des bouches à feu de fer coulé de même cali-

---

entre la poudre et le boulet. Quelle que soit l'hypothèse que l'on imagine pour expliquer la manière dont le bouchon peut être supposé produire cet effet, par son action sur le boulet, il faut reconnaître que la question est très-obscure, et peut-être mal comprise. La conclusion d'Hutton, que les bouchons n'empêchent pas le fluide élastique de la poudre de s'échapper, m'a toujours paru prématurée, bien que le fait dont il l'a déduite, savoir que la vitesse du boulet n'est pas augmentée par l'emploi des bouchons soit généralement admis. Il est facile de s'expliquer que la portion de la force qui est conservée par le bouchon, en retenant le fluide en arrière du projectile, doit être en partie consommée par une perte dans l'expansion du fluide dans les cavités et les pores du bouchon lui-même, et par le frottement considérable du bouchon sur la paroi de l'âme.

(*Note de l'auteur*.)

bre, auraient une résistance égale à celle de ces bouches à feu de fer coulé.

Prenant ce point pour acquis, il se présente à notre examen la question de la difficulté de modérer le recul de ces pièces ainsi allégées. Il doit être évident pour chacun que l'action de la poudre sur le projectile est accompagnée d'une action égale sur la culasse de la bouche à feu, de laquelle doit nécessairement résulter le recul de celle-ci. La force totale de recul des pièces de différents poids, est (toutes choses égales d'ailleurs) en raison inverse des poids des pièces (1). Cela posé, avec des pièces de fer coulé, pesant par exemple 200 fois le poids de leur projectile, il est nécessaire, à bord des vaisseaux, de modérer ce recul par quelque disposition qui rattache la pièce à la muraille du bâtiment. Cette liaison s'opère ordinairement par le moyen d'un très-fort cordage, nommé *brague*, qui arrête subitement, presque instantanément, le mouvement du canon aussitôt qu'il a reculé d'environ 4 pieds (1^m 20) depuis son emplacement avant le tir. Dans le cours de mes expériences, j'ai reconnu qu'à moins d'employer pour régler le recul un moyen plus perfectionné que celui qui résulte de l'emploi ordinaire de la brague, il serait impossible de mettre complétement à profit l'avantage de la légèreté que mes bouches à feu tirent de la force de la matière dont elles sont construites. Car il serait difficile de retenir, avec la brague ordinaire, des pièces dont le poids n'excédant pas 60 à 70 fois le poids de leur projectile, seraient tirées à charge entière et à deux boulets. Dans la plupart des opérations de la mécanique usuelle,

(1) Il y aurait plusieurs choses à rectifier dans les énoncés de ces principes; mais cela paraît inutile pour l'usage que l'auteur en fait ici. (*Note du traducteur.*)

les moyens que l'on met en œuvre pour détruire un excès de force d'un corps en mouvement, sont fondés sur le frottement. Cette force (si on peut donner au frottement le nom de force) a déjà été employée à borner le recul des bouches à feu, en l'appliquant à un traîneau mobile sur l'affût, manière toutefois de l'utiliser, quelque peu incertaine et sujette à objection. Considérant donc comme une chose de grande importance de surmonter cette difficulté, j'ai été amené, après de nombreuses expériences, à construire un appareil qui consiste essentiellement en une espèce de treuil en bois (*shaft*) mis en travers de l'affût, immédiatement au-dessous de la pièce. De ce treuil part, pour se rattacher à la muraille de vaisseau, ou à quelque objet fixe, un gros cordage plat (*a large flat band*), formé de plusieurs cordages tressés ensemble. Sur l'un des bouts du treuil, en dehors de l'affût, sont fixés plusieurs petits disques (*small plates or disks*). D'autres disques stationnaires (*stationary plates or disks*) sont placés entre les premiers, et tous sont pressés les uns contre les autres par de faibles ressorts. L'autre bout du treuil porte une poulie, ou roue, sur laquelle s'enroule un cordage ordinaire. Maintenant, lorsque les ressorts de frottement sont détendus (*open*), si l'on tire le cordage désigné en dernier, de manière à faire tourner le treuil, le cordage plat s'enroulera sur lui, et partant, la pièce sera amenée en avant dans la position qu'elle doit avoir pour tirer. A ce moment le simple mouvement d'un levier met les ressorts en action et fait presser latéralement les disques les uns contre les autres, ce qui dès lors empêche le treuil de se détourner et permet de dérouler le cordage plat sans surmonter le frottement de tous les disques serrés les uns contre les autres. Ce frottement peut être augmenté au degré que l'on veut, soit en augmentant la force des ressorts,

soit en augmentant le nombre des disques. Je n'ai peut-être pas décrit cet appareil avec tout le détail qui serait nécessaire pour en bien faire comprendre le jeu. Je puis dire toutefois, après des expériences complètes faites par son moyen sur une pièce de 32 (30 français) du poids de 1900 livres (861 k.), tirée à la charge de 8 livres (3^k 627) de poudre et deux boulets que l'effort du recul sur le cordage plat n'excédait pas 12,000 livres (5441 k.), effort qui ne surpasse pas la résistance d'un seul des 10 cordages simples dont le cordage plat est formé. On remarquera en outre, qu'avec cet appareil, la pièce étant ramenée en batterie par l'enroulement du cordage plat sur le treuil, non-seulement la brague ordinaire est rendue inutile, mais qu'il en est de même de tous les palans ordinairement employés à la manœuvre de la pièce, ce qui débarrasse d'autant le pont, et rend les abords de la pièce plus faciles aux officiers et aux servants.

On a fait quelques objections contre cet appareil, relativement à une prétendue difficulté de sa manœuvre par des marins et des artilleurs. La même objection peut être faite contre la platine ordinaire à fusil, en ce qu'elle est plus compliquée que la mèche à canon. La même objection a probablement été faite dans le temps par les anciens lanciers contre l'emploi de l'arc et de la flèche, et par ces derniers à leur tour contre l'appareil entier qui est fondé sur l'emploi de la poudre. Elle a toujours été faite contre les nouvelles inventions mécaniques, et a toujours fini par céder devant l'habileté qu'un peu de pratique a fait acquérir. Mais accordons pour un moment que notre appareil ne soit pas d'un usage avantageux, on pourra toujours recourir à l'emploi de la brague ordinaire, et obtenir par son moyen une grande partie du moins des avantages des nouveaux

canons de fer forgé. Car, bien que dans ce cas, l'effort du recul ne nous permette pas de réduire le poids autant qu'il eût été possible de le faire, si l'énergie de ce recul était modérée par le frottement, cependant nous pourrons toujours le réduire assez pour qu'il en résulte des avantages pour les artilleries de terre et de mer, que l'on n'obtiendrait pas par d'autres moyens.

Pour comprendre et apprécier les avantages qui résulteraient de la substitution de ces canons de fer forgé et acier, à ceux qui sont aujourd'hui généralement employés, surtout relativement au service de la marine, il paraît nécessaire d'examiner rapidement ce qu'étaient autrefois et ce que sont aujourd'hui les batteries des vaisseaux de guerre. Les bouches à feu composant l'armement des vaisseaux de la Grande-Bretagne, de la France et des Etats-Unis sont maintenant, pour la plupart, des canons de 32 (30 français), différant quelque peu par la longueur et par le poids, selon la force des vaisseaux et selon le pont sur lequel ils sont en batterie. A ces canons sont adjoints un petit nombre de canons-obusiers de 8 pouces, et parfois de 10 pouces de calibre. L'importance de lancer les plus gros projectiles possibles paraît être devenue de plus en plus évidente depuis un siècle et demi. Il y a cent ans à peu près, Robins (qui a plus fait que tout autre, après les inventeurs de la poudre, pour le perfectionnement de l'art de l'artillerie) proposait au lord grand amiral de l'Angleterre d'augmenter les calibres de toutes les bouches à feu de la marine de ce pays, affirmant que par ce moyen la force navale en serait doublée. Les pièces dont on se servait alors étaient des calibres de 9 et de 12, et, comme les vaisseaux n'auraient pas été en état de porter un poids plus considérable, Robins pensait qu'il serait avantageux d'employer des projectiles

plus pesants, quoiqu'il fallût en même temps, pour prévenir la destruction des pièces, diminuer les charges de poudre. Ce projet ne fut pas alors immédiatement mis à exécution, mais lorsque les dimensions des vaisseaux eurent été augmentées, leur armement aussi fut changé, et on le fit en augmentant le poids des pièces plutôt qu'en en augmentant le nombre et conservant les anciens calibres.

Il a été reconnu par l'expérience que l'effet destructeur des gros projectiles, comparé à celui des petits, est à celui-ci dans un rapport beaucoup plus grand que celui des masses lorsque les vitesses sont les mêmes; un boulet de 32, par exemple, peut souvent produire plus d'effet que vingt boulets de 18; par la raison que ces derniers sont susceptibles, faute d'un peu de force, de rester inoffensifs dans les flancs d'un vaisseau, tandis que le premier les traverse en détruisant tout sur son chemin. Pendant que le petit trou formé par un petit projectile en dessous de la flottaison, peut, par suite de l'élasticité des fibres du bois, se refermer assez pour empêcher toute voie d'eau sérieuse, un gros projectile, au contraire, fera souvent briser en éclats les flancs et la charpente du vaisseau sur un espace considérable autour du point qu'il aura frappé. La même chose a lieu à l'égard des mâts et des vergues. On peut tirer cent boulets de 6 dans un mât de gros vaisseau sans l'affaiblir essentiellement, tandis qu'un seul boulet de 42 (36 français) est susceptible de le détruire. Les effets de boulets de différents poids que nous comparons ici sont supposés produits par des vitesses égales, circonstance qui n'est pas, le plus souvent, conforme à ce qui a lieu en réalité, attendu que les gros projectiles perdent moins de leur vitesse pendant leur trajet dans l'air, dont la résistance s'exerce proportionnellement au carré du diamètre du pro-

jectile, tandis que la quantité de mouvement du projectile est proportionnelle au cube de son diamètre (les projectiles étant supposés sphériques). C'est par suite de cette loi que la trajectoire des gros projectiles, et, par conséquent, l'espace qu'ils parcourent sont beaucoup plus étendus que ceux des petits projectiles. Les avantages que l'on peut tirer du fait que nous venons de mentionner sont prodigieux, surtout sur les vaisseaux de guerre à vapeur, qui peuvent choisir et conserver leur distance dans les actions où ils s'engagent contre des vaisseaux à voiles. Un simple vapeur, armé d'une pièce tirant, à charge entière, un projectile de 2 à 300 livres (91 à 136 k.), par exemple, pourrait triompher d'un vaisseau de ligne, armé de batteries ordinaires, car un très-petit nombre de projectiles de ce calibre, peut-être même un seul, suffit à couler bas le plus gros vaisseau qu'il soit possible de construire. Ce n'est pas, d'ailleurs, avec les vaisseaux à vapeur seulement que les bouches à feu de ces gros calibres seraient avantageuses. Loin de là, dans le cas des vaisseaux à voiles, si la disparité des calibres employés dans leur armement était grande, l'un d'eux pourrait détruire l'autre à une distance de laquelle il n'en recevrait pas la moindre injure.

Les assertions que nous venons de présenter sont si complétement justifiées par l'expérience, que M. Cooper, dans son *Histoire navale*, dit : « On rapporte peu d'exemples (nous ne sommes même pas certains qu'il en soit cité un seul) de frégates armées au grand complet, mais ne portant que du 12, qui l'aient emporté dans un combat contre un vaisseau armé seulement avec le calibre de 18. » Observation d'une grande force, si l'on tient compte de la supériorité des officiers et des équipages, ainsi que celle de l'équipement (à l'exception du calibre des pièces), avec les-

quelles les frégates à canons de 12 doivent parfois être entrées en action.

Ces faits suffisent pour montrer l'immense avantage que l'on pourrait obtenir en augmentant les calibres des batteries des vaisseaux. Mais l'impossibilité d'arriver à aucun accroissement notable de ce genre, tant que l'on fera usage de fonte de fer ou de bronze dans la construction des bouches à feu, ressortira du plus léger examen. L'expérience a complétement démontré qu'avec la fonte de fer le poids des pièces des longueurs usuelles devait être de 150 à 200 fois celui de leur projectile, pour qu'elles fussent à l'abri de la rupture dans le tir à charges pleines; encore, avec ces poids la sécurité n'est-elle pas parfaite, et l'histoire des batailles navales ne fournit que trop d'exemples des destructions terribles qui ont été produites par la rupture des pièces. L'une des premières pièces tirées d'une frégate américaine, dans la guerre de 1812, éclata et tua ou blessa 16 hommes, parmi lesquels était le commandant même de l'escadre. Cette insuffisance de force (1) doit donc s'opposer à tout accroissement un peu considérable des calibres des pièces de fonte de fer, proportionnées comme nous l'avons dit. Peut-être avec le bronze pourrait-on arriver à employer des calibres un peu plus forts en conservant aux pièces leurs poids actuels, sans exposer aux dangers provenant de leur rupture, parce que les pièces de bronze montrent ordinairement des signes

(1) Sans vouloir précisément attaquer les conclusions finales de l'auteur, il convient de remarquer ici que depuis 1812 la fabrication des canons de fonte de fer de gros calibre a été singulièrement améliorée par le choix judicieux que l'on fait maintenant de l'espèce particulière de fonte de fer qui leur convient.

(Note du traducteur.)

visibles des altérations qu'elles ont subies, tels que gerçures et accroissements de diamètres, avant d'éclater en fragments. Cette matière, toutefois, laisse tellement à désirer sous le rapport de la dureté, que quelques centaines de coups à charge entière suffisent ordinairement à mettre les pièces hors de service. Nous sommes ainsi conduits forcément à cette conclusion que les calibres des bouches à feu de la marine, en fonte de fer ou en bronze, ne sauraient être augmentés sans augmenter en même temps le poids des pièces elles-mêmes; ce qui fait naître cette question de savoir si un tel accroissement de poids des bouches à feu est praticable. Nous concéderons, si l'on veut, que peut-être pourrait-on admettre à cet égard un petit accroissement : nous avons vu dans le cours d'un siècle les pièces portées des calibres de 9 et de 12 (8 et 11 français) à ceux de 32 et de 42 (30 et 36 français); et rien ne prouve, à la rigueur, que l'on soit par là arrivé à la limite de l'augmentation du poids. Il n'est pas probable, toutefois, que ce poids puisse être accru de beaucoup, attendu que tel qu'il est aujourd'hui et avec l'armement actuel des vaisseaux, ceux-ci marchent très-difficilement et souffrent beaucoup dans les gros temps; qu'on est obligé de les alléger dans les grands vents en jetant des canons à la mer. Indépendamment de cette remarque, il est certain qu'une augmentation de poids entraînerait une augmentation de travail dans la manœuvre des pièces, et partant rendrait nécessaire une augmentation du nombre des servants, ce que l'espace restreint des ponts, tels qu'on les fait aujourd'hui, ne permettrait pas de faire.

Or, toutes ces difficultés disparaissent en présence de l'emploi du fer forgé et de l'acier. Avec des bouches à feu de ces matières, construites suivant le procédé indiqué

dans cette notice, on ne saurait douter de la possibilité de tirer à fortes charges avec des pièces qui ne pèseraient que 60 fois le poids de leurs projectiles. Qu'on nous permette, en conséquence, de développer en quelques mots, dans un exemple, l'avantage qui pourrait résulter de l'adoption de telles bouches à feu. Considérons une frégate qui aujourd'hui porte du 32 (du 30 français); en en remplaçant les pièces de fonte de fer par d'autres que l'on construirait dans notre système, cette frégate pourrait être armée en canons de 64 (60 français), et, sans augmenter aucunement le nombre des officiers et des servants, elle pourrait lancer, dans un temps donné, le même nombre de projectiles de ce poids, qu'elle en peut lancer aujourd'hui d'un poids moitié moindre. Le résultat de cette substitution serait donc que la frégate serait supérieure en force à tout vaisseau à deux ponts, armé suivant le système actuel, qu'elle pourrait avoir à combattre. Beaucoup de vaisseaux, à voiles ou à vapeur, portent aujourd'hui des canons à bombes. Ces pièces sont très-lourdes, quoique leur calibre dépasse rarement, si même il dépasse jamais, 10 pouces (0^m 254). Le même projectile pourrait être lancé par une pièce en acier, d'un poids à peu près moitié moindre; ou bien l'on peut dire que, partout où il est possible de porter des pièces des poids actuels, on pourrait les remplacer par d'autres de fer forgé et acier, de plus grands calibres, tels que les boulets ou obus qu'elles lanceraient fussent d'un poids double de celui que ces projectiles auraient aujourd'hui. L'immense accroissement de puissance que procureraient ces gros projectiles n'a pas besoin d'être plus amplement démontré. Quoi donc empêcherait le gouvernement d'adopter un perfectionnement qui présente de tels avantages? Je sais qu'il a été dit qu'aucun gouvernement ne saurait tirer d'avan-

tage d'un perfectionnement susceptible d'être adopté par ses ennemis. Mais avec un tel raisonnement on s'opposerait également à toute espèce de perfectionnement dans l'art de la guerre. Les places fortes, les bâtiments de la marine, la discipline elle-même, devraient, s'il était recevable, à jamais rester stationnaires ; et j'avoue que je n'ai plus rien à dire, si les gouvernements sont disposés à l'envisager comme tel. Mais je ne supposerai jamais qu'une considération de ce genre puisse prévaloir sur toute espèce de perfectionnement dans les arts de la paix ou de la guerre. On a fait une autre objection relative au grand surcroît de dépense qui résulterait de l'adoption de l'espèce de canons proposés à la place de ceux de fonte de fer. Il est possible, je crois, de prouver, si l'on admet le fait de la supériorité du système, ainsi que je crois l'avoir établie, qu'une nation qui ferait usage des nouvelles bouches à feu y gagnerait encore, dût-elle les acheter leur poids d'argent. Je n'entrerai pas ici dans des détails pour établir cette assertion; mais si l'on considère que la flotte des Etats-Unis exige en ce moment 6 millions de dollars (plus de 32 millions de francs) par année, pour son entretien seulement, dépense annuelle qui représente un capital de 120 millions (750 millions de francs), on n'aura pas de peine à concevoir que s'il est possible d'ajouter essentiellement à sa puissance par un perfectionnement dans un de ses moyens d'action qui n'exigerait aucune dépense annuelle (1), la dépense de premier

---

(1) L'auteur paraît ici faire oubli de l'action de la rouille sur le fer forgé et l'acier, action beaucoup plus énergique que sur la fonte de fer.

(Note du traducteur.)

établissement ne saurait être d'une grande importance. Chez toutes les nations commerçantes, les vaisseaux sont considérés comme les principaux moyens de la guerre. Aux Etats-Unis, c'est un principe de politique maintenant bien établi de consacrer de grandes dépenses à tout ce qui tend à faciliter la construction et l'équipement de la flotte. On a construit dans ce but deux chantiers (*docks*), qui seuls ont coûté environ 1,600,000 fr.; et il est question d'en construire un troisième. Il y a peu de personnes qui doutent même momentanément de la convenance de ces dépenses. Qui donc hésiterait à appliquer la même libéralité à l'armement qui constitue l'agent immédiat de la force navale? De quelle importance sont donc quelques centaines de milliers de dollars, comparativement à l'objet de la discussion? objet présenté, non pas sous la forme d'une pure théorie qui n'existerait encore que dans l'esprit prévenu d'un ardent novateur, mais réduit en pratique réelle par plusieurs années de travaux et une grande avance de fonds, ayant enfin déjà reçu la sanction de sévères et décisives expériences.

Sans vouloir faire une énumération complète des avantages qui résulteraient de l'usage de ces bouches à feu sur terre, indiquons seulement l'accroissement bien entendu de force qu'en recevrait l'artillerie de campagne, si l'on substituait, par exemple, des pièces de 12 en acier à celles de 6 en bronze, ou que l'on adoptât quelque autre changement analogue pour les calibres supérieurs. L'usage des équipages ordinaires de campagne pour les batteries de siége serait aussi d'une grande importance; mais ce qui doit par-dessus tout être considéré comme un avantage incalculable, c'est la confiance des hommes dans la résistance et la durée de leurs armes. Supposez un corps d'in-

fanterie armé de fusils de bronze ou de fonte de fer, pourrait-on raisonnablement attendre de ce corps qu'il tînt bon contre des ennemis bien armés? Et cependant le cas est absolument le même pour l'armement de l'artillerie : si l'usage des canons de fer forgé et acier existait aujourd'hui, ne regarderait-on pas en effet comme absurde toute proposition de leur substituer des pièces de fonte de fer, sous le prétexte de la dépense, de même qu'il serait absurde aujourd'hui de venir proposer de remplacer les fusils actuels par des fusils de fonte de fer.

SOLUTION GÉOMÉTRIQUE

DU PROBLÈME

PROPOSÉ PAR M. THIMISTER,

SUR LES RETOURS OBLIQUES DES GALERIES BOISÉES, CONSTRUITS EN N'EMPLOYANT QUE DES CHASSIS DROITS.

Voici l'énoncé du problème : Partir de l'extrémité d'une galerie construite pour arriver à un point donné avec une galerie de mêmes dimensions en n'employant que des châssis droits pour l'exécution du retour et en faisant le moins de travail possible.

La dernière condition de cet énoncé exige que l'on construise immédiatement sur le dernier châssis posé, le palier dont le Manuel du mineur indique le tracé de l'épure, en supposant connues les directions relatives des deux axes des galeries.

A l'examen de cette épure on reconnaît que les trois châssis du palier étant égaux, sont par suite également distants du point de concours *a* des trois axes (1); c'est-à-dire que

(1) Le point *a* est également distant des trois châssis du palier. — C'est ce que le *Manuel du mineur* ne dit pas, bien qu'il parle des

le point *a* est le centre du cercle inscrit à ces châssis (*fig.* 1).

On reconnaît encore que le rayon *ap* de ce cercle varie avec l'angle des deux axes des galeries (1).

Donc pour que l'on pût résoudre le problème proposé, c'est-à-dire construire l'épure, il faudrait que la distance du point *a* aux trois châssis du palier fût connue, et elle ne l'est pas. Nous nous proposons de rechercher ou plutôt de construire cette distance à l'aide de considérations purement géométriques.

Soit *cp* (*fig.* 1), l'axe de la galerie construite, *s* le dernier

---

distances du point *a* à ces châssis, et qu'il prescrive l'égalité de ces derniers.

Pour prouver que le point *a* est le centre du cercle inscrit aux châssis du palier, il suffit de faire remarquer que les châssis *s* et *s'* sont placés symétriquement par rapport à la droite *at*, donc $ap = aq$; et qu'il en est de même des châssis *s'* et *s''* par rapport à la droite *ah*, donc $ap = ar$.

Cela résulte directement du tracé de l'épure tel que le donne le *Manuel*.

(1) La distance *ap* varie avec l'angle des deux axes des galeries. — On reconnaît aisément que cette distance va en augmentant ou en diminuant suivant que l'angle *pab* augmente ou diminue.

La valeur *maximum* de *ap* correspond au cas de l'angle $pab = 180°$. Pour ce cas, *ap* égale la demi-largeur hors œuvre de la galerie. La valeur *minimum* de *ap* correspond au cas où les trois châssis du palier forment un triangle équilatéral, c'est-à-dire au cas de l'angle $pab = 120°$.

Pour un angle *pab* moindre que 120° la construction n'est pas possible.

châssis posé de cette galerie, et *b* le point donné sur lequel il faille se diriger.

Supposons le problème résolu et l'épure construite.

Menons *ik*, et remarquons que le triangle *ikl* est isocèle, puisque *im* = *mk* est égal à la demi-largeur hors œuvre de la galerie, et que *lm* est perpendiculaire à *ik*; donc *il* = *kl*.

Menons maintenant *bd* perpendiculairement à *pt* et *bo* de même à *ad*; et remarquons que le triangle *bad* est semblable au triangle *lik*; donc *ba* = *bd* et *ao* = *od*.

Menons encore *on* perpendiculairement à *pt*. Alors *pn* = *nt*.

De l'analyse qui précède je conclus : que l'axe de la chapelle est tangent au cercle tracé du point *i* comme centre avec un rayon égal à la demi-largeur hors œuvre de la galerie, et que le point *o*, pied de la perpendiculaire abaissée du point donné *b* sur l'axe de la chapelle, se trouve sur la perpendiculaire *nx* à *pt*, menée par le point *n*, milieu de *pt*.

Ces conclusions me donnent synthétiquement pour la résolution du problème proposé la construction suivante :

Du point *i* comme centre, avec un rayon égal à la demi-largeur hors œuvre de la galerie, décrire un cercle.

Par le point *n*, milieu de *pt*, mener *nx* perpendiculairement à *pt*.

Enfin, construire une partie du *lieu géométrique* formé par les pieds des perpendiculaires abaissées du point *b* sur les tangentes au cercle tracé du centre *i*. Ce lieu géométrique

est une courbe du 4ᵉ degré, tracée entièrement sur la figure ; mais pour notre solution il ne faut en construire qu'une petite portion voisine de *nx*, indiquée sur la figure par un trait continu et correspondante à une partie du quart de cercle le plus rapproché de *b*.

L'intersection de cette courbe partielle avec la droite *nx* donne le point *o*; et la tangente *om*, axe de la chapelle, par son intersection en *a* avec *cp* prolongé, donne le rayon *ap* du cercle *pqr* inscrit aux trois châssis du palier.

Autrement. Dans le plus grand nombre de cas on pourra ne pas tracer la courbe en question, et rechercher le point *o* par tâtonnement au moyen d'une règle et d'une équerre. Voici comment ;

La règle doit avoir son côté supérieur constamment tangent au cercle tracé du centre *i*.

L'équerre, appuyée contre la règle par son petit côté, doit avoir le côté perpendiculaire passant par le point *b*.

Il faut rechercher dans ces conditions la position de la règle et de l'équerre pour laquelle le sommet de l'angle droit qu'elles forment se trouve sur la droite *nx*. Cette recherche ne doit encore se faire que pour une partie du quart de cercle le plus rapproché du point *b*.

On trouve ainsi pour ce sommet le point *o*.

Le reste comme plus haut.

Nous devons encore faire remarquer que lorsque l'angle des deux galeries est moindre que 120°, le tracé du palier comme le donne le Manuel n'est plus praticable, et par suite il en est de même de notre solution. Mais alors devient pos-

sible, pour ce palier, un tracé différent de celui du Manuel, quoique analogue et tel qu'il en résulte, pour résoudre le problème proposé, une construction très-simple. Ce tracé et cette construction sont indiqués d'une manière succincte par M. Thimister, vers le commencement de sa note : « Au premier aperçu, etc. » (*V. notre fig.* 2).

Voici une application du problème que nous venons de résoudre :

Deux galeries boisées de mêmes dimensions, marchant parallèlement mais en sens contraires, et ne se dépassant point, étant arrivées à un certain degré d'avancement, joindre directement leurs extrémités par une galerie oblique de mêmes dimensions en n'employant que des châssis droits pour exécuter les changements de direction (*fig.* 2).

A cet effet joignons les points milieux p et p' des châssis extrêmes de ces deux galeries par la droite pp'. Prenons le milieu b de pp' et dirigeons la galerie de jonction de part et d'autre sur ce point b.

Les données de la figure sont telles que l'axe de la galerie de jonction doit nécessairement faire avec les axes des deux galeries parallèles un angle $pab = p'a'b$ moindre que 120°.

Nous avons donc employé la construction relative à ce cas, dont nous avons parlé en dernier lieu.

H. Oedenkoven,
sous-lieutenant du génie, en garnison
à Mons (Belgique).

TRAITÉ

DU

DESSIN ET DU LEVER

DU MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE,

PAR M. BURG,

Capitaine de l'artillerie prussienne.



PAR M. RIEFFEL,

Professeur aux écoles d'artillerie.

Au nombre des cours qui se font dans nos écoles régimentaires d'artillerie pour l'instruction des officiers qui n'ont pas passé par l'école polytechnique, et par l'école d'application de Metz, on doit ranger en première ligne le cours d'enseignement du *dessin géométrique* et du *lever*, appliqués au dessin et au lever des objets variés qui composent le matériel de l'artillerie.

Ce cours se fait, sans doute, dans toutes nos écoles, avec un soin proportionné à son importance. Cependant, chose remarquable, rien jusqu'ici n'a été rédigé en vue de faciliter et de perfectionner l'instruction dont il s'agit, en vue surtout de la rendre uniforme dans toutes les garnisons où chaque régiment d'artillerie est appelé à passer successivement.

Cette lacune sera sans doute remplie un jour par quelqu'un de nos habiles professeurs de dessin employés soit

aux écoles d'artillerie, soit auprès du dépôt central de l'artillerie; car, qui mieux qu'eux serait capable de bien traiter ce sujet au double point de vue de la science et de l'art. En attendant, nous avons cru faire une chose utile pour l'artillerie française de traduire le *Traité* qui a été écrit dans le but précité, par le savant et très-habile capitaine *Burg* de l'artillerie prussienne, employé en Prusse comme professeur de dessin à l'école d'artillerie et de génie de Berlin.

Cet ouvrage, adopté par le gouvernement prussien, et qui en est à sa seconde édition (publiée en 1845), a d'ailleurs le mérite particulier de faire connaître, avec une parfaite précision, les parties essentielles du nouveau matériel de l'artillerie de campagne prussienne, adopté en 1812.

Les lecteurs du *Journal des armes spéciales* (qu'un pareil sujet ne peut manquer d'intéresser) pourront se faire une idée de l'ensemble du travail de l'auteur, en jetant un coup d'œil sur la table des matières que nous insérons plus loin. Nous allons, en outre, les mettre à même de connaître la manière dont il a traité son sujet, par l'extrait suivant qui fait à lui seul presque un petit corps d'ouvrage particulier. C'est le *troisième chapitre* tout entier de la *deuxième partie* du *Traité* que nous annonçons, celle qui est spécialement consacrée à l'*exposition des principes du lever des objets d'artillerie.* Les deux chapitres précédents de cette 2[e] partie ont servi à l'auteur à l'exposition de considérations générales sur le but que l'on se propose dans un tel lever, et à la description des instruments que l'on y emploie.

CHAPITRE III.

MARCHE A SUIVRE DANS LE LEVÉ DES OBJETS D'ARTILLERIE.

I. *Règles générales*, *méthodes*, etc.

§ 235.

Lorsqu'on se propose de *lever* un objet, il faut, avant de commencer l'opération, *examiner* d'abord cet objet dans tous les sens d'un œil scrutateur, afin d'acquérir une connaissance générale, aussi complète que possible, de toute son organisation et de son but et de pouvoir, par suite, s'en faire l'idée la plus claire possible. On n'oubliera pas dans cet examen de décomposer par la pensée l'ensemble de l'objet dans ses parties principales, et celles-ci dans leurs subdivisions que l'on soumettra à leur tour avec toute l'attention nécessaire à un examen raisonné, qui mette à même de se rendre compte, même avant le lever de ces diverses parties, de leurs formes, de leurs positions et de leur agencement les unes par les autres. Cet examen préparatoire est surtout nécessaire lorsque l'objet à lever est composé d'un grand nombre de parties; il rend plus difficile et souvent prévient tout-à-fait toute confusion dans l'opération ultérieure. Il permet de se tracer à l'avance le programme du travail à faire et de l'exécuter ensuite dans l'ordre systématique que l'on aura adopté et que

l'on ne devra plus perdre un instant de vue pour lui rester constamment fidèle autant que possible.

Rendons ceci plus clair par un exemple connu, en supposant qu'il s'agisse de lever un affût. On commencerait donc, ainsi que nous l'avons dit, par l'examiner avec soin d'un œil interrogateur, pour arriver à pouvoir se faire une idée claire de sa forme et de son organisation ; on les décomposerait ensuite dans ses parties principales, flasques, entretoises, appareil de pointage, essieu, roues ; et l'on décomposerait ensuite ses parties elles-mêmes dans leurs propres parties. On examinerait alors à leur tour toutes ces parties détachées avec attention, sans omettre de jeter en même temps un coup-d'œil observateur sur les ferrures qui s'y trouvent, et enfin on se mettrait à l'œuvre à la suite de cet examen de détail.

§ 236.

Après que l'on aura arrêté ses idées sur la marche à suivre, d'après les considérations préalables dont on a parlé ci-dessus pour commencer le travail, on tracera d'abord sur une feuille de papier, avec le crayon et à main libre, une image aussi fidèle que possible de la *partie principale* de l'objet à lever par laquelle on aura trouvé bon de commencer ; la dessinant en projection géométrique sous tous les aspects divers, nécessaires pour en donner la représentation complète, et par projection géométrique, nous voulons dire une vue dans laquelle les rayons visuels sont parallèles entre eux et

perpendiculaires au plan de la figure. Dans l'exécution de ce croquis, on fera choix (mais toujours simplement à l'œil) d'une échelle de réduction convenable, c'est-à-dire qui ne soit ni par trop petite ni par trop grande, (telle par exemple que celle de 1 po ½ pour pied (⅛)). Il va d'ailleurs sans dire que la grandeur de cette échelle approximative, doit être en général en raison inverse de celle de l'objet à lever, et en raison directe de celle de la feuille de papier sur laquelle on travaille (*Dessin géométrique*, § 211).

Cela fait, on mesurera dans tous les sens, soit avec un *pédigrade*, soit avec un *pollicigrade* (Voir les §§ 195 et 196) ou avec quelque autre instrument de mesure propre à la circonstance, les dimensions principales d'abord, puis les dimensions moindres de la partie de l'objet que l'on aura entreprise ; et l'on aura soin d'écrire au fur et à mesure les nombres obtenus sur les croquis, le long des lignes qui répondent à ces dimensions, sans oublier à cet égard les observations faites à ce sujet dans le § 9 du *Traité du Dessin géométrique*, c'est-à-dire qu'en inscrivant les côtes dans les endroits où il en a plusieurs de réunies, et généralement toutes les fois que l'on veut indiquer avec précision la ligne à laquelle la côte inscrite se raportera, on devra tirer une ligne ponctuée parallèle à la dimension côtée, et terminer cette ligne par deux petits angles ayant leur ouverture tournée du côté de la côte inscrite sur la ligne.

Quand on aura fini de dessiner, de mesurer et de coter, c'est-à-dire de lever la partie principale par la-

laquelle on aura commencé, on passera à une autre, en procédant à son tour de la même manière que l'on vient de décrire; et l'on continuera ainsi de proche en proche avec calme et sans vouloir aller trop vite en besogne, passant d'une partie principale à une autre, jusqu'à ce qu'on les ait toutes levées et mises sur le papier ainsi que les parties secondaires qu'elles renferment. Dans tous les cas, pour compléter les données et pour la plus grande exactitude du levé, il sera bon de faire aussi des croquis de *coupes* des parties détachées du corps à mesurer, ce qui fournira aussi des côtes de dimensions des parties tournées du côté intérieur de l'objet, en tant que l'on pourra y arriver, ce qui, évidemment, ne peut être qu'avantageux sous le rapport de la connaissance à acquérir de la construction et du but du corps que l'on lève.

Pour pouvoir exécuter l'ensemble du travail avec le calme, l'ordre, l'exactitude nécessaires, c'est-à-dire pour éviter autant que possible de commettre des erreurs, être sûr que l'on aura rien oublié, on devra, pendant que l'on sera occupé au levé d'une partie quelconque, soit principale, soit secondaire, ne jamais laisser détourner son attention sur quelque autre partie, et ne quitter celle que l'on sera en train de lever que lorsque l'on sera bien assuré de l'avoir complètement mesurée dans toutes les directions qu'elle peut présenter et qui sont propres à en détourner la forme et les dimensions. On devra, dès le principe, s'accoutumer à ne voir en quelque sorte à chaque instant de l'opération que la seule partie dont on est actuellement occupé,

agissant jusqu'à ce qu'on en ait complètement fini avec elle comme si toutes les autres parties n'existaient pas. En procédant ainsi, on reconnaîtra bientôt combien ces règles simples sont avantageuses au succès du travail entier, et combien elles en accélèrent la terminaison, en sorte que l'on se trouve avoir fini pour ainsi dire au moment où l'on s'y attendait le moins.

Bien qu'il ne soit pas positivement nécessaire d'employer une feuille de papier particulière pour chaque partie à lever, surtout lorsque cette partie n'occupe pas un grand espace; cependant on devra éviter de réunir un trop grand nombre de figures sur une même feuille, pour ne pas nuire à la clarté des dessins, et par suite à l'intelligence de l'ensemble du levé.

§ 236 *a*.

Les feuilles détachées résultant de ce travail, et qui constituent ce que l'on appelle les *brouillons de levé*, doivent, en conséquence, être considérés comme le résultat provisoirement obtenu du levé; lorsque ces brouillons auront été exécutés avec connaissance de cause, avec soin et discernement, ils contiendront et mettront à même de reproduire les formes, les dimensions et toute la construction de l'objet mesuré, de manière à servir de guides sûrs quand on viendra ensuite à rapprocher les divers dessins détachés, et généralement quand on entreprendra l'exécution des dessins au net.

Cependant, dans le levé d'un corps dont la forme rend le mesurage d'un nombre considérable de lignes, pour

que les brouillons de levé ne deviennent pas confus et inintelligibles par l'accumulation d'un trop grand nombre de côtes, il est avantageux, en faisant les croquis et surtout lorsqu'on les fait à une très petite échelle, d'exprimer un certain nombre de lignes qu'ils renferment par des lettres mises à leurs extrémités, et ensuite au fur et à mesure que l'on détermine les longueurs de ces lignes, d'indiquer ces longueurs à part, soit par l'un des côtés de la même feuille de papier qui contient le croquis, soit sur une feuille particulière, faisant suivre chaque côte du signe de l'égalité (=) et des deux lettres par lesquelles la ligne mesurée a été désignée. Il serait impossible de donner des règles générales relativement à la marche à suivre à cet égard, c'est-à-dire d'indiquer quelles sont les côtes qui doivent être inscrites sur le dessin même, et celles des lignes des figures qui doivent être accompagnées de lettres; dans chaque cas particulier on se réglera d'après les formes du corps à lever et celle de la figure qui en résulte. C'est à l'opérateur à juger dans chaque cas des circonstances qui doivent déterminer son choix; un peu de pratique lui fera bientôt trouver la manière la plus avantageuse de côter les brouillons de levé.

§ 237.

La figure 109 peut servir à donner une idée d'un *brouillon de levé* exécuté conformément aux règles ci-dessus indiquées; elle représente le levé d'une *entretoise de volée détachée* d'un affût d'ancien modèle, considéré isolément sous trois aspects, savoir : une *vue*

de devant dans la figure I, une *vue de côté* dans la figure II, et une *vue de dessus* dans la figure III. On a représenté dans la figure IV la légende des côtes qui se rapportent aux lignes représentées par des lettres dans la figure II. On a choisi cette dernière figure de préférence, parce que, de sa nature, elle aurait été trop surchargée de côtes, l'on avait ajouté à celles qu'elle contient déjà celles qui sont indiquées dans la figure IV. Quant à la manière de déterminer, à l'aide de l'équerre, la position des points *a* et *c* de la courbe *i k*, au moyen des abcisses *g b* et *g d* et des ordonnées *b a* et *d c*, elle repose sur ce qui a été dit au sujet de la figure 108. (Voir *Dessin géométrique*, §§ 6 et 7).

L'exemple que nous venons de donner de la disposition d'un brouillon de levé d'entretoise de volée, peut servir de guide pour la disposition à donner au brouillon de levé de toute entretoise, et même à celui des flasques d'un essieu, des roues, des diverses parties en fer, etc., à supposer qu'il s'agisse en général des levés d'un affût.

Nous devons dire toutefois qu'il est rare, dans le levé de tel ou tel objet composé de plusieurs parties, de pouvoir l'effectuer d'une manière aussi complète que nous l'avons fait ici pour l'entretoise de volée (où nous avons indiqué jusqu'aux tenons), par la raison que, dans la plupart des cas, on ne peut pas désassembler les parties composantes, et que par suite on ne peut que lever l'objet dans son entier tel qu'il se présente à la vue ou sous la forme d'un corps composé. Un peu de réflexion fait ensuite reconnaître comment on doit s'y prendre

en se guidant sur ce que nous avons dit. Supposons par exemple, qu'il s'agisse de lever la courbe *i k* (fig. 109, II) de l'entretoise de volée d'un affût, on tracerait avec de la craie sur la face intérieure du flasque une droite *m n* parallèle à l'arête inférieure du plateau ou à *g h*; on mesurerait sur l'affût les abscisses *n o*, *n p*, *n q*, et *n v*, (le point *n* étant pris à la tête de l'affût), ainsi que les ordonnées *o i*, *p a*, *g c*, et *r k*; et l'on mesurerait aussi la distance verticale des points *m* et *n* à l'arête inférieure du plateau. Cela fait, on déterminerait la ligne *m n* sur le croquis, on y dessinerait aussi les autres lignes comme on le voit dans la figure 109, II, et l'on y inscrirait les côtes servant à la détermination de *m n*, ainsi que la longueur des abscisses et des ordonnées. On reconnaîtra bientôt alors qu'il ne peut être qu'avantageux pour l'intelligence facile du dessin d'inscrire les longueurs des abscisses comme on l'a fait dans la figuré IV, à côté des lettres correspondantes, et de mettre au contraire celle des ordonnées immédiatement entre les lettres qui les représentent sur la ligne II, c'est-à-dire sur les lignes *o i*, *p a*, *q c*, *r k*; d'ailleurs il est aisé de voir que la ligne *m n* peut aussi être employée utilement à la détermination de la courbe qui exprime la forme de l'encastrement des tourbillons, et de plus que tout ce que l'on a dit ici comme exemple sur la marche à suivre dans le levé d'un affût s'applique également au levé de tout autre objet analogue, et en général à tous les cas qui peuvent se présenter. (Voir § 275.)

Une autre attention qu'il faut avoir dans la rédaction des brouillons, c'est d'abord de n'employer jamais que

l'un des deux côtés d'une même feuille de papier ; parce que, quand les deux côtés sont couverts par les dessins, non-seulement on a plus de peine à se faire une idée de l'ensemble de l'objet, mais les rapprochements sont aussi rendus plus difficiles. En second lieu, on doit, en rentrant chez soi, après un levé, repasser à l'encre, tant les figures dessinées au crayon, que les écritures et les chiffres, parce que les dessins au crayon s'effacent facilement, et qu'il pourrait en résulter plus tard des erreurs dans le rapprochement des différentes feuilles. Si le temps et les circonstances le permettent, on fera même bien de copier complètement à l'encre (soit ordinaire, soit de Chine) toutes les feuilles que l'on aura faites sur place au crayon, traçant toujours à main libre, mais avec plus de soin cependant et dans de plus justes proportions qu'on n'a pu le faire sur place où l'attention était nécessairement partagée, principalement par suite des soins à apporter dans le maniement des instruments de mesure. Les brouillons ainsi recopiés en seront bien plus utiles plus tard lors de l'exécution des dessins au net. Mais ces copies elles-mêmes demandent pour être plus exactes et mieux exécutées qu'on les fasse le plus tôt possible après le levé fait, et pendant que les formes et les proportions du corps mesuré sont encore tout fraîchement gravées dans la mémoire.

§ 238.

Le nombre et l'espèce des diverses vues que l'on devra faire d'un objet à lever pour pouvoir y indiquer toutes

les mesures dont on aura besoin pour en exécuter plus tard le dessin, sont des choses sur lesquelles il n'est pas possible d'établir des règles absolues; l'un et l'autre dépendent trop, pour cela, de la nature et des propriétés de l'objet. Ce qu'il y a de certain, néanmoins, c'est que l'on devra chaque fois esquisser et par suite lever tout autant de vues différentes du corps qu'il sera nécessaire pour l'exprimer clairement et d'une manière facile à saisir les diverses dimensions, formes et proportions du corps, et retrouver facilement ces dimensions, formes et proportions dans le rapprochement que l'on aura à faire des croquis détachés et dans l'exécution des dessins au net. L'expérience, et en général une certaine habitude pratique, sont les meilleurs guides à constater à cet égard.

§ 239.

Nous en dirons autant relativement à la manière de *diviser l'objet en parties principales et secondaires.* Il serait impossible de donner à ce sujet des règles générales, et ici encore il faudra se guider d'après les circonstances et les propriétés particulières de l'objet à lever. Mais avec un jugement sain, pour peu que l'on réfléchisse à la matière avant de se mettre à l'œuvre, on n'aura pas de peine à découvrir le mode le plus avantageux et le plus convenable de subdivision du travail.

§ 240.

Lorsqu'après avoir arrêté ses idées sur le mode de subdivision, on aura mesuré les diverses dimensions des parties principales, leurs distances mutuelles et leurs positions les unes par rapport aux autres, la première chose à faire en passant au levé des parties secondaires et avant de s'occuper de leurs formes et dimensions, sera de bien indiquer *l'emplacement de chacune de ces nouvelles parties sur les parties principales.* Ainsi, pour rester dans le même exemple que ci-dessus, si, dans un levé d'affût, on avait d'abord déterminé les diverses dimensions des flasques, et que l'on voulût passer au levé de l'entretoise de volée (qui peut être considérée comme une portée secondaire de l'affût, celle des entretoises), la première chose à faire serait de mesurer la distance des points *h* et *g*, ou des points *h* et *k* (fig 109, II) aux arêtes antérieure et inférieure du plateau, afin de pouvoir préciser exactement par leur moyen, la position de la ligne *h g* ou de la ligne *h x*, avant de procéder au levé de l'entretoise elle-même. Ce que nous disons ici pour l'emplacement de l'entretoise de mire, peut évidemment s'appliquer au levé des autres entretoises, à celui de toutes les ferrures, etc., et partant aussi au levé d'autres objets et généralement dans tous les cas analogues, quels que soient d'ailleurs le but et la forme de l'objet à lever. On ne saurait trop rappeler cette règle trop souvent négligée, à l'attention des commençants; car on se trouve néces-

sairement arrêté tout court dans le rapprochement des divers dessins des brouillons, par le seul fait de l'absence de ces données, c'est-à-dire lorsque l'on ne trouve pas l'indication du lieu que telle ou telle partie secondaire doit occuper sur l'objet principal.

§ 241.

On n'est pas maître d'éviter que, dans un levé quelconque, il n'y ait plusieurs répétitions, parce qu'il est dans la nature même de la chose que des lignes déjà figurées et mesurées dans certaines vues reparaissent dans les autres, et doivent, par conséquent, être de nouveau dessinées et levées. Mais on aurait tort de regarder en général ces répétitions de mesures et d'insertions dans les dessins, comme un inconvénient; elles nuisent d'autant moins qu'elles fournissent une espèce de contrôle pour les côtes déjà inscrites. Cependant, il ne faudrait pas non plus qu'elles fussent trop multipliées, soit afin de ménager le temps, soit pour prévenir les confusions qui pourraient peut-être en résulter. Le dessin de l'entretoise de volée, figure 109, peut encore ici fournir un exemple à l'appui de ce que nous disons; car, bien que l'on retrouve dans chacune des trois figures I, II, III, les lignes qui représentent les tenons et leurs embases (*Federn*), on n'a pas répété partout les côtes indiquant les dimensions de ces lignes.

§ 242.

Il est utile, dans la plupart des levés, et souvent même il est indispensable, d'accompagner les croquis cotés

des différentes vues de l'objet, de *notices* écrites, soit sur les feuilles mêmes qui renferment les croquis, soit sur des feuilles à part. Dans ces notes écrites doivent figurer le nom, l'espèce et parfois aussi la destination de l'objet; elles doivent entrer dans des explications sur l'organisation et la construction de l'objet, tant dans son ensemble que dans ses parties, sur les matières dont il est fabriqué, et sur divers autres points susceptibles d'intéresser, soit sous le rapport du levé, soit au point de vue du rapprochement à faire ultérieurement des dessins détachés; enfin, elles doivent contenir tout ce qu'il est bon de savoir de ce qu'on ne peut pas insérer dans les croquis, ou qu'on ne peut y indiquer qu'incomplètement. Indépendamment de leur utilité en elles-mêmes, ces sortes de notices ont encore l'avantage de rendre certaines répétitions inutiles, viennent grandement en aide à la mémoire et à l'imagination, lors du rapprochement des différentes feuilles, et abrègent singulièrement le travail. Réunies aux brouillons de levés, ces notices tiennent lieu de tables de dimensions, dans l'exécution des dessins au net, et doivent, à cet effet, être employées de la même manière qu'on l'a expliqué, dans la première partie, pour l'emploi des tables de dimensions et des planches lithographiées et métallographiées.

§ 243.

En ce qui regarde *l'exactitude des mesures prises*, elle dépend en partie de la correction ou plutôt de la bonne façon de l'objet qu'il s'agit de lever, et en partie

de la nature de la matière dont il est formé ; sous ce dernier rapport, tout objet construit avec soin, par exemple en fer forgé, en acier, en bronze, en laiton, etc., sera susceptible d'être mesuré avec plus d'exactitude, de rigueur, qu'on ne le pourrait, si ce même objet était construit en fonte de fer ou en bois. C'est pourquoi, dans les levés des parties en bois d'un affût, d'un avant-train, d'une voiture, etc., on devra se contenter d'exprimer les mesures, à moins de 1 décipouce (0m,0026), ou tout au plus à moins de 5 centipouces (0m,0013) près; c'est-à-dire que dans le premier cas, on négligerait tous les centipouces avec l'attention seulement de mettre 1 décipouce à la place, lorsque le chiffre des centipouces serait 5 ou supérieur à 5 ; et que dans le second cas, on n'en agirait ainsi que lorsque le chiffre des centipouces serait plus près de 10 que de 5, ajoutant dans cette dernière supposition 5 centipouces toutes les fois que le chiffre des centipouces serait plus près de 5 que de 0. Ainsi, par exemple, on mettrait simplement 0po,1 à la place, soit de 0po,08, soit de 0po,12; et de même on écrirait 0po,05 à la place, soit de 0po,06, soit de 0po,04. Au lieu de 4po,37 on ne mettrait que 4po,35, et au lieu de 4po,38 on mettrait 4po,40, etc., etc. Au reste, on suit aussi le plus souvent ces mêmes principes dans les levés de parties en fer ou en bronze, (à l'exception seulement de celles pour lesquelles une plus grande précision est une condition expresse, comme quand il s'agit de l'appareil de pointage, des fusées d'essieu en fer, etc.), parce que la détermination des mesures très précises de ces objets serait en quelque sorte illusoire, lorsque ces ob-

jets ont déjà été en service, quelque bien travaillés qu'ils aient pu être d'abord. Car c'est un fait d'expérience, que quand on prend des mesures d'une ferrure qui a souvent servi, en plusieurs endroits différents où d'après sa construction, ces mesures devraient être identiques, on y trouve néanmoins des différences de 1 ou de plusieurs centipouces (de 3 décimillimètres et plus). La même chose à lieu *à fortiori* sur les objets construits en bois, le bois étant en raison de sa mollesse et de sa structure, plus sujet à être endommagé, surtout aux arêtes; étant aussi plus soumis à l'influence des variations atmosphériques, circonstances qui font, qu'en général, on ne doit pas lui laisser des formes anguleuses aussi prononcées qu'à des objets construits de quelque métal. La règle ci-dessus indiquée, relativement à la manière d'inscrire les côtes de dimensions, a non-seulement pour effet d'atténuer et en partie d'annuler la diversité des mesures, mais même de donner lieu à plus d'accord et à plus de simplicité dans l'expression des dimensions.

Il n'en est pas de même à l'égard des bouches à feu, dont le mesurage et les représentations graphiques que l'on en fait ultérieurement, supposent déjà une plus grande exactitude, et qui sont construites en métal, et dans la fabrication desquelles on apporte, en général, plus de précision. Pour ces objets, l'usage est de n'indiquer les nombres qu'à moins de 1 centipouce ($0^{m},0003$) près, en sorte que l'on remplace tout nombre de $0^{po},005$ ($0^{m},00013$) ou plus, par $0^{po},01$ et que l'on néglige tout ce qui est au-dessous de cette limite. Ce n'est

que dans le mesurage des diamètres de l'âme que l'on tient compte de $0^{po},005$ (un peu plus que 1 décimillimètre), adoptant ce nombre pour exprimer tout résultat compris entre $0^{po},003$ et $0^{po},007$. Tout ce qui est moindre que $0^{po},003$ ($0^{m},000078$) est complètement négligé, et tout nombre de millipouce plus grand que 7 est compté pour $0^{po},01$. (Voir la fin du § 39 *a*.)

Mais il est une autre circonstance encore qui influe sur la justesse des mesures, c'est le plus ou moins d'exactitude dans la construction des instruments dont on se sert pour les prendre. C'est pourquoi il est nécessaire, avant de s'en servir, de s'assurer de l'état dans lequel ils sont, pour pouvoir apprécier le degré de précision que l'on peut attendre. C'est dans ce but qu'en parlant de ces instruments, nous avons eu soin d'indiquer les points sur lesquels on doit porter principalement son attention dans leur vérification.

(*La suite au prochain numéro.*)

Oedenk

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

DU CORPS ROYAL D'ETAT-MAJOR.

Pourquoi nous avons cessé nos articles sur le corps d'état-major. -- Sur le décret qui supprime quarante officiers d'état-major. — Il est fâcheux et inopportun. — Il y avait une manière plus simple de faire des économies sur ce corps. — Est-il vrai que l'on songe à supprimer l'école d'application. — Question d'avancement dans le corps. — Que vont faire les officiers qui ont été placés à l'état-major du ministre le 25 février ?

La révolution de février, en faisant entrevoir à la France l'aurore d'un jour plus heureux, en donnant à l'armée l'espérance d'une justice distributive mieux entendue, en promettant à toutes les classes de la société la disparition des abus nombreux dans lesquels se complaisait l'ancien gouvernement, a dû nous faire renoncer immédiatement à signaler à l'opinion publique les abus passés. Nous avons donc cessé la série de nos articles sur le corps d'état-major.

Aujourd'hui nous croyons utile pour ce corps, à la défense duquel nous nous sommes voués, de ressaisir notre plume. Nous n'hésitons pas à le faire, décidés à être modérés, mais vrais comme nous l'avons été jusqu'ici.

Le décret qui supprime cinq colonels, cinq lieutenants-colonels, dix chefs d'escadrons, vingt capitaines, et qui laisse dans le vague la position des jeunes officiers sortis *lieutenants d'état-major* de l'école d'application, nous a paru fâcheux et inopportun. Nous sommes même persuadés qu'il ne tiendra pas contre les inconvénients qu'il amènera incessamment si l'on a la guerre, et que la mesquine économie en

vue de laquelle il a été promulgué ne pourra le faire maintenir longtemps.

Il est en effet inouï que ce soit précisément au moment où l'Europe ressaisit ses armes, au moment où toutes les grandes nations, la France la première, dirigent leurs troupes sur les diverses frontières, dans la prévision d'une conflagration prochaine, que l'on vienne amoindrir un corps chargé des fonctions organisatrices des armées.

Et tout cela pour économiser sur le budget de la guerre une somme de cent quatre-vingt à deux cent mille francs? Il y avait un moyen bien plus naturel et bien plus simple d'arriver à une économie de cette nature, sans diminuer les cadres de l'état-major; c'était de faire disparaître immédiatement les abus que déjà nous avons signalés mainte fois, et qui, pendant dix-huit années, se sont perpétués dans ce corps.

Ainsi, pour n'en citer que quelques-uns:

Pourquoi entretenir au dépôt de la guerre un officier général en retraite avec un traitement de directeur?

Pourquoi maintenir à ce dépôt plusieurs colonels et officiers supérieurs également en retraite?

Pourquoi donner aux officiers employés dans les écoles militaires à Paris la solde de Paris, et en outre le tiers *en sus du traitement ordinaire?*

Pourquoi donner à des officiers en mission en France, où ils ne font rien pour l'Etat, la solde entière et le supplément de Paris?

Pourquoi donner aux officiers prêtés aux gouvernements étrangers leur solde de France?

Pourquoi allouer aux officiers non montés du corps d'état-major les rations de fourrage?

Voilà des économies qui eussent été justes et faciles; mais on a préféré laisser subsister les abus et diminuer les cadres, comme si, en cas de guerre, ces cadres étaient trop nombreux, comme si un bon officier d'état-major se formait en deux mois comme un garde national mobile, en quatre mois comme un fantassin, ou en un an comme un cavalier?

Nous attendions du ministère des actes plus intelligents, nous l'avouons avec franchise, et nous voyons avec peine qu'il a plus sacrifié à un semblant d'économie qu'à une raison grave. Il a voulu, comme on dit vulgairement, donner un os à ronger aux utopistes, qui, sans

avoir l'idée de l'organisation des armées, crient que le budget de la guerre dévore nos ressources. Qu'il ne se laisse pas entraîner sur une pente aussi rapide, car il ne serait bientôt plus maître de s'arrêter, et, au lieu de réorganiser, il arriverait vite à une désorganisation complète.

Une chose nous a surpris au delà de toute expression dans les décisions prises depuis la révolution nouvelle, c'est le supplément de solde alloué sans motif aucun aux officiers d'état-major détachés de l'état-major de la place de Paris, pour être attachés à l'état-major de la garde nationale mobile. Quelle idée bizarre! sous prétexte d'économie on diminue les cadres d'un corps, et, sans raison d'aucune espèce, on augmente le traitement de quelques individus de ce même corps!...

Nous déclarons ne rien comprendre à de semblables faits, car il nous est impossible d'admettre que les officiers attachés à l'état-major de la garde mobile soient contraints à des dépenses qui motivent un supplément de solde. Si nous nous trompons, nous ne demandons pas mieux que d'être éclairés, et nous sommes prêts à reconnaître notre erreur.

On nous assure qu'il est fortement question de la suppression de l'école d'application d'état-major. Nous espérons que ce bruit n'a pas de fondement, nous ne saurions comment qualifier un semblable acte de vandalisme. Il n'est pas un seul des grands Etats militaires de l'Europe qui ne nous envie notre corps d'état-major, notre carte de France, notre école d'application; il n'en est pas un qui n'ait envoyé mainte et mainte fois, pendant ces dernières années, des officiers instruits étudier l'organisation de cette école et de ce corps. Détruire tout cela pour sacrifier aux chimériques idées d'une égalité absolument impossible, ce serait vouloir faire un pas vers la barbarie.

Nous espérons donc que l'école d'état-major sera maintenue, nous espérons même que bientôt on reviendra sur le ridicule décret qui prive l'armée de quarante officiers d'un corps savant, utile en temps de paix par ses travaux topographiques; en temps de guerre, par son instruction et les talents des hommes qui en font partie.

Il est une question de la plus haute importance pour le corps d'état-major, et sur laquelle nous voudrions bien être fixés. C'est celle de l'avancement. A l'exception d'un petit nombre d'ambitieux, tous les hommes sensés du corps désirent que la loi sur l'avancement soit

modifiée par l'état-major. Ils disent avec raison que l'origine étant la même pour tous les officiers du corps, il est déplorable qu'une part si large soit faite au choix, *c'est-à-dire à la faveur,* au détriment de l'ancienneté. Ils désirent et appellent de leurs vœux le moment où tout l'avancement jusqu'au grade de chef d'escadron sera donné exclusivement à l'ancienneté en temps de paix, et moitié à l'ancienneté, moitié au choix en temps de guerre. Ils voudraient que les grades de lieutenants-colonels et de colonels fussent accordés par moitié au choix et à l'ancienneté.

Or, le 25 février, c'est-à-dire le lendemain de la révolution, si nous avons bonne mémoire, des hommes nouveaux, des officiers que jusqu'alors on n'avait aperçus dans aucune autre chambre ministérielle ou princière, se rendirent aux ordres du général Subervic, nommé ministre de la guerre, et firent le service auprès de lui. Ces officiers, lorsque les anciens familiers, non du ministre, mais du ministère, vinrent, trois jours après, revendiquer avec imprudence leurs places abandonnées jusqu'alors, ces officiers, disons-nous, reçurent fort mal ces chats de la maison, et déclarèrent, à qui voulut l'entendre, qu'ils agissaient ainsi, *non par ambition*, mais au contraire pour sauver le corps tout entier de la rapacité des ambitieux. Ils déclarèrent qu'ils feraient tous leurs efforts pour qu'à l'avenir l'ancienneté eût une part plus juste et plus large dans l'avancement, pour qu'à l'avenir cet avancement ne fût pas la conséquence de la position.

Deux mois et demi se sont écoulés depuis cette époque et ces promesses. Deux mois et demi, c'est bien court! mais pour qui ne veut pas avoir de mémoire, c'est quelquefois aussi un siècle entier! Tout le monde, dans le corps d'état-major, attend le résultat de ces promesses, et cependant la loi sur l'avancement est toujours la même; et cependant, du ministère, il nous arrive comme un écho de mauvais augure qui murmure à nos oreilles certains noms et certaines faveurs ....

Les officiers à qui nous nous permettons de rappeler leurs faits et gestes du 25 au 28 février sont puissants : il leur est facile, en donnant l'exemple d'une noble abnégation, de rendre au corps d'état-major un service des plus signalés.

Ils peuvent obtenir, comme leurs prédécesseurs, un avancement fâcheux.

Ils peuvent, en sacrifiant des prétentions plus ou moins fondées, prouver qu'ils sont dignes de la confiance de leurs camarades.

Que vont-ils faire? Nous l'ignorons encore; nous espérons qu'ils ne voudront pas donner à l'armée le triste exemple d'ambitieux nouveaux éconduisant des ambitieux anciens. Nous attendons pour les juger; mais qu'ils se rappellent ce vers du bon la Fontaine:

A l'œuvre on connait l'artisan.

MÉMOIRE

SUR

LES ANGLES MORTS

Des retranchements de campagne, et sur quelques autres points

DE LA FORTIFICATION PASSAGÈRE,

PAR LE BARON P. E. MAURICE DE SELLON,
Capitaine du Génie.

CHAPITRE PREMIER.

Des lignes continues en général. — Récapitulation des divers tracés les plus en usage. — Observations sur les lignes à crémaillère en particulier, sur les fossés de leurs petites faces et sur leurs angles morts. — Moyen proposé pour remédier aux graves défauts que présentent ces retranchements d'un emploi habituel dans les terrains accidentés.

Lorsqu'une ligne de retranchements de campagne ouverts à sa gorge se développe sans interruption, on l'appelle une *ligne continue*. La plus simple de ces lignes serait, d'après ce que nous venons de dire, un parapet avec fossé se prolongeant en ligne droite d'un point à un autre. Dans ce tracé, la *zone de défense*, c'est-à-dire le terrain découvert par les défenseurs dans un rayon égal à la portée moyenne efficace des armes à feu, est la plus grande possible : mais

les fossés ne sont point vus, ni par conséquent battus par le feu de la garnison, et l'ennemi, en se jetant brusquement dans le fossé, sur un des points de la ligne continue droite le moins bien défendus, pourra y faire, presque impunément, au pied de l'escarpe, ses préparatifs pour escalader le parapet. Il n'aura à craindre que les grenades ou les pierres qu'on pourrait faire rouler sur lui.

On a dû, conséquemment, renoncer à ce tracé et en chercher un qui, par une succession de parties alternativement saillantes et rentrantes, propres à se flanquer les unes les autres, offrît aux entreprises de l'ennemi un point d'attaque bien défendu.

La première idée a été de construire sur la ligne droite une suite de saillies triangulaires continues ; c'est ce qu'on a nommé la *ligne à redans contigus*. On en a fait à angles saillants, droits, obtus ou aigus. — Par cette disposition, le terrain est bien balayé en avant, chaque saillant de redan est flanqué par les faces des redans qui l'avoisinent ; mais il y a toujours un grave défaut à ce tracé, c'est celui des angles rentrants : les feux des faces n'atteignent pas le fossé de ces angles rentrants. Ces angles *morts*, comme on les appelle, sont le défaut de la cuirasse où l'ennemi dirigera ses coups de préférence.

Les lignes à *redans et courtine* ont le même vice, et les lignes *bastionnées* elles-mêmes n'en sont pas exemptes, comme nous le verrons dans le chapitre suivant ; mais de toutes les lignes de défense, ce sont celles dites à *crémaillères* qui l'offrent au plus haut degré.

L'ennemi, en effet, n'a qu'à se jeter dans le fossé des petites faces qui n'est point flanqué et il n'a plus à redouter un seul coup de fusil pour arriver à l'angle mort et y donner l'assaut.

Ce défaut capital, inhérent à la fortification passagère en général, nous a fait penser qu'il serait d'un haut intérêt de trouver un moyen facile de supprimer les angles morts et de parvenir à battre les fossés, qui sont restés jusqu'ici sans défenses. Ce moyen consiste, dans la fortification *mixte* et *permanente*, à retirer les parapets en arrière du cordon d'escarpe, de manière à se procurer une seconde ligne de feux plus plongeante qui atteigne le pied du fossé et en découvre toutes les parties.

Les réduits des ouvrages isolés appartenant à l'enceinte de la rive gauche du Rhône, à Lyon, sont presque tous, pour cet effet, munis d'un chemin de rondes réservé entre le pied du parapet et le sommet de l'escarpe. Ce chemin est destiné à empêcher les angles morts et à donner au fossé une défense qu'il ne pourrait recevoir des feux de parapet. Quelques-uns de ces réduits ont, en outre, leurs fossés balayés par les feux de flanc d'un bastionnet placé au saillant et par des galeries à feux de revers pratiquées dans la contrescarpe.

Ces corrections-là, ces moyens accessoires de défense ne peuvent pas être appliqués à la fortification de campagne, mais est-ce à dire pour cela, qu'il n'y ait aucun remède au défaut des angles morts et des espaces privés de feux dans les fossés des *lignes* à *crémaillères*, à *redans contigus* ou à *redans et courtines?* — Nous ne le pensons pas.

Voici la correction que nous proposons au tracé et au profil de ces ouvrages.

Prenons pour exemple une ligne à crémaillères dont la petite face aurait 35^m et la grande 125^m de longueur. Dans l'état ordinaire des choses, c'est-à-dire en prenant pour

tracé du profil celui généralement usité dans la fortification de campagne avec la plongée au 1/6e, le fossé de la grande face ne pourra recevoir de feux par le flanquement de la petite, qu'à une distance de 15^m, comptée à partir du pied de l'escarpe du parapet. Donc, si le fossé a 2^m,50 de largeur en bas, et si du pied de l'escarpe on compte 15^m jusqu'à la rencontre du plan de feux tangent à la plongée avec un plan horizontal passant à 1^m,80 (hauteur du soldat équipé) au-dessus du fond du fossé, il y aura un espace de 15^m × 2^m,50 = 37^{mq},50 où l'ennemi ne recevra pas un coup de fusil de la petite face de la crémaillère : il pourra donc s'y tenir sans danger pour reprendre haleine en attendant l'escalade du parapet.

Pour remédier à ce vice capital, nous proposons de modifier le profil du parapet comme l'indique la *fig.* de la pl. II et les *fig.* 1 et 2 de la pl. I.

Au pied du talus extérieur, on ménage une berme assez large pour servir de corridor aux défenseurs. Cette berme ou chemin de rondes a 2^m de largeur. Un petit fossé à ressaut, dans lequel les défenseurs sont à l'abri des balles qui traverseraient les créneaux de la palanque, règne au pied du talus extérieur. Un gradin de 0^m,50 de largeur s'élève à 0^m,65 au-dessus du fond du petit fossé et permet aux fusiliers d'emboucher les créneaux d'une palanque jointive de 0^m,25 d'équarissage percée de mètre en mètre de meurtrières taillées de manière à faire découvrir le pied de l'escarpe et à permettre de tirer dans tout l'espace privé des feux du parapet.

Cette palanque, qui s'élève au-dessus de la berme de 1^m,80, est assez élevée pour couvrir les défenseurs contre les feux de l'ennemi parvenu sur le glacis, et en même temps

elle ne doit pas être assez saillante pour gêner les feux du parapet.

Dans ce but notre parapet aura une plongée inclinée au 1/12e seulement, et cette plongée sera dirigée sur un glacis relevé de 1m au-dessus du sol naturel.

Par suite de cette disposition, la masse couvrante aura plus de consistance pour résister aux balles et au boulet.

Le chemin de rondes et la palanque crénelée doivent régner tout le long de la petite face de la crémaillère, mais il n'est pas nécessaire qu'ils soient prolongés au delà de 10m à partir de l'angle mort L (*V.* pl. I, *fig.* 1) sur la grande face de la crémaillère.

L'ennemi, en effet, se jette peu dans les fossés des grandes branches, parce qu'il sait que ces fossés sont flanqués et battus à une certaine distance de l'angle mort. — Les fossés des petites branches, ou crochets, au contraire, ne reçoivent pas un seul coup de fusil, sauf vers le saillant. C'est à cause de cela que nous ne proposons pas de prolonger la palanque au delà de 10m, à compter de l'angle L. Dès la coupure EX (pl I, *fig.* 1), par laquelle les défenseurs descendent dans le chemin de rondes (et qui peut être coupée par une double traverse, pour ne pas être enfilée), le parapet se rapproche de l'escarpe, comme nous l'avons indiqué en ADBJX, et la berme reprend sa largeur normale de 0m,50.

Il sera convenable de faire faire à la palanque un retour jusqu'à la crête extérieure *h'*, pour empêcher l'ennemi, qui aurait escaladé l'escarpe, de pénétrer dans le chemin de rondes en montant sur le talus extérieur.

La *fig.* (*a*) de la pl. II représente le profil modifié, les détails de la palanque et du chemin de rondes, le glacis relevé et même un avant-glacis. Comme nous l'avons expliqué, la

plongée est inclinée au 1/12e seulement : il en résulte, que les deux lignes de feu, celle du parapet et celle de la palanque, peuvent subsister en même temps. Il est vrai que par suite de ce relèvement de la plongée, les plans de feu RG,HK (pl. 1, *fig.* 1) du parapet des deux branches ne rencontrent plus le plan horizontal passant à $1^m,80$ au-dessus du fond du fossé, qu'à une distance de 37^m, comptée à partir du pied de la verticale de la crête de feu de ces parapets. Cette limite de la défense est indiquée (pl. I, *fig.* 1) par les lignes pointées *ab*, *a'b'*, et *fig.* 2, même planche au point *G'*. — Mais tout l'espace intermédiaire étant battu et traversé dans tous les sens par le feu de la palanque, cet inconvénient est plus que compensé.

On pourrait objecter que, par le fait de l'approfondissement du fossé, du relèvement de la plongée et de la création d'un grand glacis à grand relief et d'un avant-glacis, les déblais et les remblais ne se compenseront plus!

Examinons cette objection :

Le fossé avec ses dimensions (pl. II) qui sont 6^m de largeur en haut et $3^m,50$ de largeur au fond, une profondeur de 3^m et un talus de $1^m,60$ pour l'escarpe et de $0^m,90$ pour la contrescarpe, donne pour son profil une surface de $14^m,25$. — Ajoutons à cela le profil du fossé de la palanque, qui est de $1^{mq},05$, et celui de la tranchée, qui est de $0^{mq},35$: nous aurons une surface totale de $15^{mq},65$.

Passons aux volumes.

Le déblai sera de $15^m,65$ par mètre courant, auxquels il

faudra ajouter 1/8 en sus pour le foisonnement des terres, soit $1^{mc},95$: total $17^{mc},60$.

Le profil du parapet mesure $11^{mq},36$ et le premier glacis 5^{mq}, ses dimensions étant 1^{m} à la crête et 10^{m} à la queue; cela donne par mètre courant $16^{mc},36$ de remblai. La différence est donc par mètre courant, de $1^{mc},24$ d'excès de déblai sur le remblai, et comme la palanque a 35^{m} de longueur sur la petite face et 10^{m} sur la grande, le volume total des terres disponibles sera de $55^{mc},80$: — volume auquel il faudra encore ajouter celui provenant de l'arrondissement du fossé devant le saillant et le déblai de la coupure, s'élevant ensemble à environ 15^{mc}. Mais comme il pourrait paraître nécessaire de mieux masquer la palanque aux coups de plein fouet de l'artillerie, par un avant-glacis, indiqué pl. II en ABC, ce déblai trouvera son emploi. Ce second glacis s'étendant sur 45 mètres courants devant les 2 branches et ayant 1^{m} de crête et 8^{m} de queue, fournira 45×4 ou 180^{mc} à remblayer.

Le déblai disponible n'étant que de 70^{mc}, il faut en trouver encore 110. Nous proposons pour cela de tailler en gouttière le glacis naturel qui s'étend devant la grande branche au delà de la palanque : en lui donnant les dimensions indiquées en DEF, pl. II, on obtiendrait environ 138 à 140^{mc}, et cela suffirait largement pour tous les besoins de remblais.

Il nous reste à réfuter quelques autres objections qui pourraient être faites.

Les créneaux, dira-t-on peut-être, sont trop peu élevés au-dessus du sol extérieur de l'ouvrage! Mais observons:

1° Qu'habituellement les défenseurs du chemin de rondes

seront à couvert des balles dans le petit fossé, et ne s'exposeront à recevoir les coups qui passeraient par l'ouverture d'une des meurtrières que quand ils monteront sur la petite banquette pour faire feu.

2° Que les coups partis du parapet et de la palanque rendront les deux glacis peu abordables à l'ennemi qui tenterait de s'approcher assez pour emboucher les créneaux du chemin de rondes.

3° Enfin, que le premier glacis peut être défendu par des petits piquets, un abattis ou des chausses-trappes. — Ce qui rendrait très-difficile son occupation par l'ennemi.

La palanque, objectera-t-on encore, pourrait être détruite par les coups de plein fouet et le corridor enfilé par le ricochet! Mais qu'on veuille bien observer que la petite branche, ou crochet, est trop courte pour être ricochée (1); et, quant à la grande face, son brisement, à partir de la coupure EX (*fig.* 1, pl. I), masque complétement le corridor, comme l'indique la figure (*a*) de la pl. II. — Relativement

---

(1) En supposant l'angle de chute d'un obus de 8° seulement, la distance mesurée horizontalement sur le fond du petit fossé, entre le *but* ou *point d'arrivée* du projectile qui est la crête de la palanque, et son point de chute sera de 17^m au moins pour une hauteur de crête de 2^m,75, et il est peu probable que le second point de chute se rencontre dans le crochet, qui n'a que 35^m de longueur. En effet, voici quelques expériences de tir à ricochet effectué avec des pièces de 12. Dans une première épreuve, sur une portée totale de 800^m, il y a eu 11 ricochets espacés en moyenne de 45^m.

Dans une seconde épreuve, la portée totale étant de 1,200^m, le nombre des ricochets a été de 7, espacés en moyenne, depuis le point de chute, de 92^m les uns des autres.

aux coups de plein fouet, l'avant-glacis masque la palanque aux vues du dehors.

Enfin, peut-être s'effrayera-t-on de la modification proposée dans le profil des ouvrages de campagne, à cause du plus grand remuement de terres qu'il exige, si on le compare au profil ordinairement usité pour résister au boulet de 12, et qui donne 10^{m},70 de déblai et 10^{m}92 de remblai par mètre courant. Ce profil (*V.* Laisné, ch. VII, pl. I, p. 276), dont l'épaisseur de parapet est de 3^{m}, comme le nôtre, en diffère, parce que la plongée est au 1/6, et que son fossé n'a que 2^{m},65 de largeur en bas et 2^{m},30 de profondeur; tandis que notre plongée de parapet est au 1/12, que les dimensions de notre fossé sont plus considérables, soit en largeur, soit en profondeur, et qu'il y a un glacis à grand relief et un avant-glacis. Ajoutons à cela, le fossé de la palanque à creuser, la tranchée de la palanque et celle de la coupure EX, et l'on comprendra pourquoi notre déblai surpassera de 6^{mc},90 par mètre courant celui du profil ordinaire et le remblai de 5^{mc},44. — Nous admettons que le seul maniement des terres exigera un nombre très-considérable de travailleurs par mètre courant, soit à cause de la plus grande profondeur du fossé, soit à cause du retrait de la masse courante à 2^{m} en arrière du bord de l'escarpe (ce qui augmente la main d'œuvre et le nombre des relais). Mais il fallait tenir le fossé plus profond et plus large pour rendre moins facile l'escalade du corridor et pour mieux découvrir ce même fossé.

Nous admettons également qu'il faudra plus de bras qu'à l'ordinaire pour préparer et poser la palanque. Mais il ne faudra pas beaucoup de temps (1).

(1) 12 charpentiers peuvent préparer en une heure 30 palan-

D'ailleurs notre but n'a point été (nous le disons nettement) d'arriver à un procédé d'exécution qui épargnât des bras dans la construction des retranchements de campagne. Notre but a été d'essayer de corriger un vice du tracé ordinaire, et de rendre la défense des retranchements plus efficace et plus durable.

On trouve partout du bois pour faire des palissades, et les bras ne manquent pas à l'armée quand on veut les employer. Tandis que le nombre et le courage des défenseurs d'un ouvrage de campagne ne pourront jamais suppléer au danger des angles morts et à la facilité que des fossés non protégés, ou mal protégés, offrent toujours à un ennemi entreprenant pour tenter l'escalade des parapets.

---

ques. — Les 180 palanques seraient donc prêtes au bout de six heures de temps. — En une heure un ouvrier en place 1 demi-mètre courant ; comme il y en a 45^m à poser, 45 ouvriers les auraient mises en place au bout de deux heures.

CHAPITRE II.

Observations sur les lignes bastionnées continues ou à batteries détachées, et sur les modifications qu'on pourrait apporter soit dans le profil de leurs parapets pour une meilleure défense des fossés de flanc et de courtine, soit dans l'agrandissement du côté extérieur pour un meilleur flanquement des saillants et des faces.

Les lignes *bastionnées*, usitées dans les retranchements de campagne, sont ordinairement tracées sur un côté extérieur qui varie de 200 à 240^m. — Elles ont été diversement appréciées, quant à leur valeur intrinsèque, par divers auteurs. Ainsi, le colonel Emy, dans son *Cours élémentaire de fortification*, dit, à la page 52:

« On conçoit que, dans les lignes bastionnées, les fossés sont entièrement démasqués, qu'ils peuvent recevoir les feux des flancs, que ces flancs défendent réciproquement leurs escarpes et la courtine, et qu'ils envoient aussi réciproquement des feux dans les angles rentrants qu'ils forment avec la courtine, et enfin que toute l'étendue du fossé, depuis les saillants jusqu'à la perpendiculaire, reçoit les feux des deux flancs. *Les inconvénients des angles rentrants ont disparu : il n'y a plus d'angles morts.* »

Dans l'*Aide-Mémoire à l'usage des officiers du génie* du ca-

pitaine Laisné, à la page 281, il est dit, à l'occasion des lignes bastionnées :

« Ces lignes *ont l'inconvénient d'offrir quelquefois des angles morts*, non-seulement dans les fossés de la courtine et des flancs, mais encore dans une partie de ceux des faces. »

Quant à nous, nous sommes de l'avis du capitaine Laisné. En effet, il est difficile de s'expliquer comment il serait possible de battre les angles morts situés entre la courtine et les flancs par des coups partis du flanc opposé, tirés obliquement, sans courir le risque de ficher dans le parapet, vu l'incertitude du tir, en général, attestée par de si nombreuses expériences.

M. le commandant Choumara, dans son remarquable ouvrage, intitulé *Mémoires sur la fortification*, dit, page 201 : « Qu'à la distance de 130 à 150 toises (260 à 300^{m} environ), il n'y a pas le 1/5 des balles qui frappent directement dans la limite de la hauteur d'un homme : 2/5 *au moins vont trop haut* et 2/5 trop bas, etc., etc. »

Or, le but en blanc du fusil de munition étant à 116^{m} de la bouche, et même à 150 pour les nouveaux calibres, il s'ensuit, qu'à 56 ou 60^{m}, distance moyenne du flanc à l'angle de courtine opposé, adoptée dans les tracés ordinaires des lignes bastionnées, il est probable qu'à de bien rares exceptions près, la plupart des coups de feu donneraient dans le parapet de la courtine et des flancs, ou passeraient par-dessus la masse couvrante (1).

---

(1) Dans la figure 2, pl. III, nous avons représenté la ligne de tir d'un projectile lancé par un fusil de munition posé horizontalement à 1^{m},46 au-dessus d'un sol horizontal. Cette trajectoire est, 1° dans

Les soldats, en général, ne se rendent pas bien compte de la distance, et, comme à une distance moindre que le but en blanc, il faut viser au-dessous d'un objet pour le toucher, il est peu probable que ce calcul de baisse joint à l'obliquité qui serait de 11° vers l'angle de courtine et de flanc, et de 35° vers l'angle d'épaule (pour tirer dans l'angle mort), n'ôtât pas à la mousqueterie presque toute son efficacité. Dans les ouvrages de fortification permanente, il se rencontre quelquefois des cas de flanquement direct de crochet ou de flanc par les feux du crochet ou du flanc opposé, mais alors, pour éviter que les feux des défenseurs n'atteignent d'autres défenseurs placés derrière les créneaux situés en face, on taille l'ouverture des créneaux en pierre, de manière à ce que le prolongement du plan qui passerait par le bord extérieur de la couverte supérieure du créneau et le bord intérieur de la couverte inférieure, ne puisse pas aller ficher dans le créneau situé en face. Mais on ne peut pas empêcher un fusil librement posé sur la plongée d'un parapet de retranchement de campagne, de se relever au moment de l'explosion !

Que suit-il de là? C'est qu'il régnera tout le long des flancs et tout le long de la courtine une zone *mpnq*, *fig.* 1, pl. III, que j'appellerai *morte*, dont la largeur est limitée par l'intersection du plan de feu tangent à la plongée avec un plan horizontal passant à $1^m,80$ au-dessus du fond du fossé

---

le cas des lignes bastionnées à petit côté extérieur, représentée par la ligne AP, qui passe par-dessus la masse couvrante; 2° dans le cas des lignes bastionnées à grand côté extérieur, par la ligne AP, laquelle, à 160^m du point de départ A, passe à $0^m,25$ au-dessus de l'horizontale *zz'*, et va ficher dans le parapet.

(hauteur du soldat armé et équipé). Nous ne nions pas que quelques coups de feu ne puissent y pénétrer tirés d'un flanc à l'autre ou d'un flanc à la courtine, mais nous disons que ces coups-là peuvent être dangereux pour les défenseurs eux-mêmes, à moins qu'ils ne partent de tireurs très-exercés : nous disons que les défenseurs du front se tiendront probablement cachés derrière leurs épaulements au lieu de monter sur la banquette pour faire le coup de fusil de crainte de recevoir des balles égarées : nous disons en un mot que la zone FHGC-*mpnq* ne peut pas s'appeler une zone de défense active. — Cela est impossible.

Dans les ouvrages de fortification *mixte*, ainsi appelés parce que, sans avoir le relief et l'importance des ouvrages de fortification permanente, ils embrassent la durée de plus d'une campagne, les escarpes et quelquefois même les contrescarpes sont revêtues. Dès lors les chemins de rondes au pied du parapet percés de meurtrières et de mâchicoulis, et les galeries à feu de revers dans les contrescarpes corrigent complétement le défaut des angles morts dans le tracé bastionné.

Dans la fortification permanente, les embrasures casematées dans les flancs de bastions, la fermeture du fossé de courtine par la tenaille, les tambours de poterne et les caponières, sont d'excellents moyens d'empêcher les angles morts et de vivifier la zone que nous avons appelée *morte*, pour nous faire mieux comprendre.

Mais, en fortification *passagère*, les lignes *bastionnées* sont bien dûment convaincues, d'après ce que nous avons fait voir, d'offrir aux défenseurs un retranchement très-imparfait, dès que la zone de défense a été franchie et que l'ennemi

est parvenu dans le fossé de courtine et dans les angles de courtine et de flanc.

Pour obvier à ces défauts, nous proposons deux corrections.

La première consiste à pratiquer au pied du talus extérieur du parapet *d'un des flancs*, un corridor pour la mousqueterie, dont le but sera de battre l'angle mort situé en face et la zone morte du flanc opposé : ce corridor, en palanque crénelée, défendra le pied de son escarpe et l'angle mort. Quant à la courtine, nous proposons, sur la moitié de sa longueur KH (pl. III, *fig.* 1), contiguë au flanc corrigé FH, de faire également un chemin de rondes avec palanque, pour défendre son pied et la zone morte *pn* qui s'étend à 25^{m} en avant. De cette manière, dans le front CGFH, la zone morte *mo* et l'angle mort G sont battus par les feux du chemin de rondes du flanc HF, le pied de la moitié de la courtine GK est battu par les créneaux de la palanque EF et enfin le pied de la courtine KH, l'angle mort H, le pied de l'escarpe du flanc FH et les zones mortes *pn* et *mn* sont défendus par les feux directs de la palanque KHF.

Mais, dira-t-on peut-être, on critique les feux directs qui flanquent dans les lignes bastionnées les flancs et la courtine, sous prétexte qu'ils peuvent ficher dans le parapet opposé, et on nous propose de corriger ce défaut par des moyens tout semblables ? — A cela nous répondrons :

1° Que les feux des créneaux de la palanque FH, qui partent d'une hauteur de 4^{m} au-dessus du fond du fossé, ne peuvent pas atteindre les défenseurs cachés derrière un parapet dont la ligne de feu est à 5^{m},50 au-dessus du fossé (1).

---

(1) Si le créneau est convenablement taillé, les coups les plus relevés

2° Que nous avons eu soin de ne proposer de chemin de rondes que sur un des flancs et sur la moitié des courtines; à partir de la seconde moitié du flanc EF, le flanquement oblique de la seconde moitié de la courtine KG pourra se faire très-aisément, l'angle de tir n'étant que de 35° avec la perpendiculaire au flanc. Si l'on voulait armer le flanc situé en face de celui qui porte la palanque, avec du canon de campagne, et tirer à balles pour flanquer la face et le saillant du bastion opposé, on aurait soin de ne placer la première pièce qu'à 20^{m} de l'angle de courtine, afin d'éviter toute chance d'atteindre avec la mitraille le corridor du flanc FH. Comme à 300^{m}, les balles des boîtes à mitraille ne s'écartent pas au delà de l'axe du tir, il s'ensuit qu'à 175^{m}, distance du flanc CG à l'angle d'épaule opposé F, les coups à balles partis du point Z éloigné de 20^{m} de l'angle mort, ne pourront point toucher le flanc FH (1).

La seconde correction que nous proposons pour les lignes bastionnées nous est suggérée par les observations pleines de justesse et de sagacité qui sont renfermées dans l'ouvrage que nous avons déjà cité de M. le commandant Choumara, sur les dimensions des fronts bastionnés. Il dit à la page 200 de cet ouvrage :

« On a déterminé la distance du flanc d'un bastion au

---

ne pourront arriver *qu'au pied* de l'escarpe du flanc opposé F^{IV} suivant la ligne FN^{IV} (pl. III, *fig.* 2).

(1) On se sera aperçu que notre raisonnement suppose une modification dans les dimensions du côté extérieur des lignes bastionnées ordinaires. — Nous expliquerons plus loin la raison de cette innovation.

bastion opposé d'après la portée du fusil de rempart, qu'on regarde comme bonne jusqu'à la distance de 140 à 150 toises (280 à 300^{m}).

» Remarquons d'abord, que le mot de bonne portée est vague et n'indique rien de précis, puisque à cette distance, pour toucher un objet de petite dimension, il faudrait que la ligne de mire passât plus haut que l'objet qu'on veut atteindre. Ici, comme dans la plupart des raisonnements qui ont servi de base aux principes admis jusqu'à ce jour, on n'a vu qu'une des faces de la question : ceux mêmes qui regardent le soldat comme une espèce d'automate manquant de l'intelligence nécessaire pour obliquer son fusil à gauche ou à droite, pour atteindre l'ennemi, lui accordent tout à coup une infaillibilité complète, quand il s'agit d'ajuster à la distance du saillant : il ne faut pas cependant un grand degré de perspicacité pour reconnaître qu'on manque plus souvent le but parce qu'on tire trop haut ou trop bas, que parce que l'on oblique à droite ou à gauche : or, tous les coups tirés trop haut sont entièrement perdus pour la défense du fossé, ceux tirés plus bas que l'objet ne le sont pas : les balles tombant généralement sous un très-petit angle se relèvent ensuite et attrapent au ricochet ce qu'elles avaient manqué du premier jet, etc. »

Ce raisonnement est parfaitement juste. — Dans le tracé ordinaire des lignes bastionnées, la courtine mesurée à la ligne de feu, a 58^{m} de longueur environ, et la distance moyenne d'un flanc de bastion à l'autre est de 65^{m} de A en B (*V. fig.* 2, pl. III).

Il s'ensuit que le flanquement indiqué par M. le colonel Emy pour le flanc, la courtine et l'angle mort, par le flanc opposé, serait tellement rapproché que le ricochet des coups compris entre les points de rencontre M,N, des balles

avec le sol du fossé — et l'escarpe, aurait très-peu d'espace à parcourir et produirait peu d'effet. Si, au contraire, on prend pour côté extérieur (pl. III, *fig.* 1) du front, la ligne VY de 400^{m}, la ligne Hy en aura 300, la distance moyenne d'un flanc à l'autre, mesurée à la crête de feu, sera de 172^{m}, et les balles parties de A^{o} (pl. III, *fig.* 2) et qui atteindront en N''' le sol du fossé, se relèveront en plusieurs ricochets rasants et très-efficaces. — Nous en dirons de même, et à plus forte raison, des coups partis de la palanque Z (*fig.* 2) et de ceux destinés à flanquer les faces suivant les lignes de défense Hy et GV. Tous ces coups atteindront en ricochant, avec d'autant plus de chance qu'ils auront été tirés de plus bas et de plus loin, toujours dans la limite de la bonne portée des armes à feu modernes. — Mais ce n'est pas tout : les flancs des lignes bastionnées sont souvent armés d'artillerie de campagne. Comme on le sait, les boîtes à balles produisent leur maximum d'effet meurtrier entre 2 et 300^{m} ; si donc les lignes de défense n'ont que 135^{m}, ainsi que cela se pratique ordinairement, l'effet de la mitraille contre l'ennemi sera presque paralysé. — Enfin, si la transformation des carabines à canons lisses en *carabines à tige* portant des balles cylindro-ogivales (1) finit par s'opérer dans l'armée française, comme la bonne portée de ces armes est de 5 à 600^{m} au moins, il y aura de l'avantage à étendre la longueur des lignes de défense, puisque la lutte sera toute à l'avantage des assiégés.

Si nous abordons maintenant des considérations d'un au-

---

(1) *Des nouvelles carabines et de leur emploi. Journal des Armes spéciales*, 3e série, t. II, n° 7.

tre ordre, également importantes, celles qui se rapportent au temps et au travail matériel nécessaires pour construire en campagne des lignes bastionnées, nous trouverons qu'il n'y a pas de l'avantage à agrandir leurs côtés extérieurs.

Prenons en effet *les lignes bastionnées à batteries détachées*, et supposons qu'avec les anciennes données, il y ait à couvrir une ligne de 2400^m : les distances de saillant à saillant étant de 240^m, il faudra construire 11 bastions et 10 courtines, ou batteries détachées intermédiaires.

On trouve (Laisné, page 283) que chaque bastion donnera par mètre courant :

5^{mc},58 de remblai
4^{mc},99 de déblai.

Tandis que la batterie de courtine ou de redan ne donnera que:

2^{mc},87 de remblai
2^{mc},56 de déblai.

Le développement de chaque bastion étant avec des flancs de 30 et des faces de 50^m, de 172 mètres courants, il s'ensuit que, par bastion,

il y aura : 959^{mc},76 de remblai
et 848^{mc},28 de déblai.

et pour les onze bastions : 10,557^{mc},36 mètres cubes de remblai et . . . . . . 9,331^{mc} de déblai à remuer.

Pour les courtines avec redans, le développement est de 110^m. Cela fait par courtine : 315^{mc},70 de remblai
et 281^{mc},60 de déblai.

et pour les 10 courtines : 3,157^{mc} de remblai
et 2,816^{mc} de déblai à remuer.

D'un autre côté, si nous donnons 400^{m} de côté extérieur aux lignes bastionnées, il n'y aura que 7 bastions et 6 courtines à construire. Mais les bastions seront naturellement plus vastes : ils auront 55^{m} de flanc et 95^{m} de face. C'est-à-dire que 2 1/2 bastions auront 300^{m} courants environ, ce qui donnera pour les 7 bastions :

11,718^{mc}, de remblai
et 10,479^{mc}, de déblai.

Quant aux courtines, à raison de 170^{m} courants de développement par courtine et par batterie, elles donneront, chaque courtine : 487^{mc},90 de remblai et 435^{mc},20 de déblai, et les 6 ensemble :

2,927^{mc},40 de remblai.
2,611^{mc},20 de déblai à remuer.

Récapitulons :

Côtés extérieurs 240^{m} :	13,714^{mc},36	de remblai.
	12,147^{mc}	de déblai.
Côtés extérieurs 400^{m} :	14,645^{mc}	de remblai.
	13,090	de déblai.

Différence en plus pour les grands côtés :

Remblai 931^{mc}, déblai 943.

Ou bien encore, en calculant à raison de 2 travailleurs par mètre courant, comme chaque bastion a 172^{m} de déve-

loppement dans les lignes à petit côté, il faudra pour les 11 bastions 3,784 travailleurs et dans les lignes à grands côtés 7 fois 600, ou 4,200 travailleurs. — Soit 416 *travailleurs* de plus que dans les tracés ordinaires.

On fera le même calcul pour les courtines, et en supposant toujours 2 hommes par mètre courant, on trouvera au contraire une légère diminution dans le nombre des manœuvres nécessaires pour construire les batteries et courtines des lignes bastionnées à grand côté extérieur.

Quoi qu'il en soit, il est hors de doute qu'il y aura toujours une notable augmentation de travail et de bras quand on agrandira les côtés extérieurs des lignes bastionnées; — mais les avantages qu'elles présentent sont tels qu'on devra toujours les préférer aux lignes à petits côtés comme susceptibles d'une défense plus longue et plus efficace. Et si on adopte pour le tracé du profil d'un des flancs et pour celui de la 1/2 courtine contiguë le changement que nous proposons, nous pensons qu'on aura doté les lignes bastionnées d'une notable amélioration, et que, ainsi modifiées, elles pourront être considérées avec raison comme le meilleur des retranchements de campagne.

ESPAGNE.

MEMORIAL DE INGENIEROS.

Année 1847.

COMPTE RENDU.

Nous diviserons notre compte rendu en deux sections, la première consacrée à l'examen des *mémoires techniques de quelque étendue*, la seconde à l'examen des *mélanges*.

PREMIÈRE SECTION.

Mémoires techniques de quelque étendue.

Les *Mémoires techniques de quelque étendue* du *Memorial de Ingenieros* pour 1847, sont au nombre de dix : nous allons les analyser successivement.

1° *Relation du voyage entrepris en* 1844 *et* 1845, *par ordre de Sa Majesté en France, sur le Rhin, en Belgique et en An-*

gleterre, par le colonel don Celestino del Piélago, lieutenant-colonel des ingénieurs.

M. le colonel del Piélago arriva à Bayonne le 1er août 1844. Il décrit la citadelle, les ouvrages alors en construction en avant de la citadelle, l'arsenal et l'hôpital militaire, « édifice neuf que les ingénieurs français considèrent avec raison comme un modèle et dont les détails méritent d'être étudiés. »

De Bayonne M. le colonel del Piélago se rendit à Bordeaux, de là à Orléans, où le chemin de fer, « un des mieux construits qu'il connaisse, » l'amena à Paris : mais il ne fit qu'un court séjour dans cette dernière ville et partit immédiatement pour le simulacre de siége de Metz auquel il avait ordre d'assister, et qu'il décrit fort au long avec une grande exactitude. Il put se procurer un morceau du *cordeau porte-feu* de M. le capitaine *Montluc de la Rivière*, et l'année suivante (1845) les Espagnols imitaient et essayaient déjà ce saucisson au simulacre de siége de Guadalajara.

Notre voyageur décrit ensuite l'arsenal du génie, le nouveau quartier du génie et son école régimentaire, le quartier de cavalerie du fort Moselle, les fortifications de la place, et enfin l'*école d'application de l'artillerie et du génie*. Cette dernière description contient quelques observations sur la manière dont on parvient en France dans les armes de l'artillerie et du génie.

« Il y a, dit-il, en France, une institution qu'on est convenu d'encenser jusqu'aux nues, qui a produit un grand nombre d'hommes remarquables qui tous se font gloire d'y avoir appartenu, et qu'on regarde cependant comme préjudiciable aux divers services pour lesquels elle fut établie.

Je veux parler de l'école polytechnique. » Cette école, ajoute-t-il, donne beaucoup de mal au gouvernement par son esprit d'indépendance, esprit qui devient fatal quand il pénètre dans les corps militaires, car « le repos de la France dépend en grande partie de la discipline de son armée : » le mode établi pour en sortir est d'ailleurs vicieux, car il en résulte souvent des vocations contrariées. Quant à la réunion des élèves de l'artillerie et du génie dans une même école, il la blâme comme compliquant l'enseignement. Enfin, il trouve peu convenable *l'emploi exclusif des leçons orales à l'école de Metz.*

Sur ce dernier point nous sommes de son avis; nous croyons que l'on ferait bien de permettre l'impression des cours, et même d'en tolérer la vente qui deviendrait ainsi un motif d'émulation pour les professeurs : car à quoi bon tenir secrètes des leçons que tout le monde connaît, puisque des officiers étrangers sont autorisés à y assister. Mais nous ne partageons nullement l'opinion de M. del Piélago sur l'école polytechnique, opinion déjà plusieurs fois émise en France, et à laquelle nous allons répondre en quelques mots.

L'esprit d'indépendance qui règne dans cette école peut avoir les meilleurs résultats si l'on sait lui donner une bonne direction : malheureusement il n'en a pas toujours été ainsi. Cela prouve qu'il est difficile de conduire une nombreuse réunion de jeunes gens, mais est-ce impossible? Quant aux vocations contrariées, on pourrait y remédier en partie en faisant déclarer à l'élève, dès son entrée, le service auquel il se destine, ce qui n'aurait d'autre inconvénient que d'atténuer l'émulation générale : mais on pourrait remplacer cette émulation générale par des émulations partielles en distribuant des prix à ceux qui sortiraient chefs

de promotion dans chaque service. La réunion de l'artillerie et du génie dans la même école présente d'ailleurs l'avantage de faire connaître aux ingénieurs le service de l'artillerie, et aux artilleurs le service du génie. Revenir à des écoles spéciales où l'on formerait, tout d'une pièce, d'un collégien, un officier de l'artillerie et du génie, ce serait remonter aux temps primitifs. L'école polytechnique donne sur les sciences un *enseignement encyclopédique*, et c'est là son principal mérite : serions-nous donc encore au commencement du XVIII[e] siècle, et tout esprit encyclopédique serait-il pestilentiel? Romains, que vous nous étiez supérieurs ! chez vous point de spécialité : on était à la fois orateur, poëte, homme d'Etat et guerrier.

De Metz notre voyageur se rendit à Luxembourg, le *Gibraltar du Nord*, qui exige pour sa défense 8,000 hommes de garnison et que les Prussiens ont beaucoup amélioré. « Toutes les gorges des forts avancés sont pourvues de retranchements casematés, et toutes les communications sont battues par des créneaux. »

Arrivé à Coblentz, il se renseigna sur la confection de la carte du grand-duché de Bade, qui est gravée au $\frac{1}{50000}$, et dont les détails sont levés au moyen du *telemétre*. En fait de fortifications, il ne put visiter que la citadelle d'Ehrenbreisten.

M. le colonel del Piélago décrit ensuite les fortifications de Cologne dont les casemates font la force principale, et ajoute : « Cologne occupe une position très-importante pour la Prusse : située à l'extrémité du chemin de fer qui unit la Belgique au Rhin, elle est actuellement le point de passage obligé des voyageurs et des marchandises qui vont ou viennent d'Angleterre, de Belgique, d'Allemagne et aussi du

nord de la France. Cologne serait aussi, en temps de guerre, le point principal de communication de la confédération avec les Belges, dont elle s'efforce journellement d'identifier les intérêts aux siens, et qu'elle espère compter alors pour alliés de gré ou de force. »

A Liége, notre voyageur visita la fabrique d'armes et la fonderie d'artillerie, puis la fabrique de pistons de M. Falisse, homme d'une grande intelligence et d'une dévorante activité. « M. Falisse, dit-il, a passé des marchés avec les Suisses, les Hollandais et les Russes, non-seulement pour transformer les fusils à pierre en fusils à piston, mais aussi pour leur en fournir ou établir dans leur pays des fabriques de cheminées et de pistons. Il a fait également au gouvernement espagnol une proposition raisonnable sur le même objet, mais comme il doutait, faute de réponse, qu'elle fût parvenue au ministère, je me suis volontiers chargé de la faire arriver à qui de droit, par l'intermédiaire de son excellence l'ingénieur général.

» En effet, la transformation de l'armement a été reconnue nécessaire par toutes les puissances de l'Europe, et il serait dangereux pour l'Espagne de ne pas l'adopter le plus tôt possible, car ce serait nous exposer à voir nos bataillons à demi désarmés en présence de l'ennemi. — Je profitai de cette occasion pour m'efforcer, autant qu'il était en mon pouvoir, de contribuer à cette importante amélioration, qui, au moment où j'écris ces lignes, se fait encore désirer avec la même énergie. »

Après avoir vu Bruxelles, Anvers, Malines où il remarqua « que plusieurs femmes portaient des mantilles, et que les tranquilles amusements des fêtes ressemblaient beaucoup à ceux des peuples du nord de l'Espagne, » notre

voyageur arriva à Ostende, place construite à la Vauban, avec fossés pleins d'eau et pont-levis à la Poncelet. Il ajoute alors quelques réflexions sur la Belgique en général, et annonce sur ce pays un mémoire militaire du commandant *Albéar*, que doit publier le *Memorial de Ingenieros*.

M. del Piélago était à Londres le 29 octobre.

Il trouve qu'à l'*école de l'artillerie et du génie* de Woolwich, espèce de collége où l'on prépare les jeunes gens à suivre les cours des écoles pratiques de ces armes, on entre beaucoup trop jeune (minimum 15 ans, maximum 17 ans). A cette école, ainsi que dans presque toutes les autres écoles d'Angleterre, on s'occupe à peine du *dessin topographique*.

Notre voyageur passe alors à la description de *l'école du génie de Chatam*, fondée depuis les guerres de Napoléon dans la péninsule espagnole, et à celle du magnifique *quartier d'artillerie de Woolwich*, où l'emplacement de chaque cheval est de cinq pieds de front. Le pied castillan valant $0^m,282$, cela ferait $1^m,128$. En France, dans les écuries du nouveau type, on donne $1^m,45$: mais cette dimension nous a toujours paru exagérée : elle est cause en effet qu'on dépense pour le logement d'un cheval trois fois plus que pour le logement d'un homme : aussi les écuries neuves sont de vrais palais, tandis que les chambres d'hommes ne sont quelquefois que des taudis établis à la hâte dans des greniers qu'on décore du nom de mansardes.

M. le colonel del Piélago trouve la fabrique de pistons de l'*arsenal de Woolwich* très-inférieure à celle de M. Falisse de Liége. Après quelques pages consacrées à l'observatoire de Greenwich et aux établissements militaires et maritimes de Portsmouth, il traite avec détail de la *constitution du corps des ingénieurs anglais*. Ce corps est commandé par un ins-

pecteur général des fortifications ayant un adjoint. Il comprend :

	RECEVANT CHACUN PAR AN,	
	Livres sterling	Ou environ
	ls s d	
5 Colonels commandants.	1000 » »	25000 fr.
10 Colonels.	479 1 3	11975 —
20 Lieutenants-colonels.	330 » 5	8250 —
5 idem.	292 10 5	7300 —
40 Capitaines.	202 5 5	5050 —
40 Capitaines en second.	202 5 5	5050 —
80 Lieutenants en premier.	124 14 2	3100 —
40 Lieutenants en second.	101 17 11	2525 —
1 Brigadier major.	182 10 »	4550 —

Des suppléments de solde font ordinairement monter les traitements au double des chiffres de ce tableau. Il y a 12 compagnies de sapeurs qui marchent isolément et ne forment point de bataillons.

Comme, lors de la guerre d'Espagne, on admit dans le corps des ingénieurs un grand nombre d'officiers, il s'ensuit qu'actuellement encore ce corps est composé d'officiers très-âgés, ainsi qu'on peut en juger par le tableau suivant :

	AGE moyen.	ANNÉES de service.
5 Colonels commandants.	69	50 $\frac{9}{12}$
10 Colonels.	55	38
25 Lieutenants-colonels.	49 $\frac{3}{12}$	32 $\frac{4}{12}$
40 Capitaines.	45 $\frac{6}{12}$	26 $\frac{1}{12}$
40 Capitaines en second.	42	23 $\frac{8}{12}$
80 Lieutenants en premier.	28 $\frac{8}{12}$	9 $\frac{8}{12}$
19 Lieutenants en second.	18 $\frac{7}{12}$	$\frac{8}{12}$

On a pris différentes mesures pour remédier à cet inconvénient qui se ferait puissamment sentir en temps de guerre.

« L'instruction du corps des ingénieurs anglais, ajoute M. del Piélago, est plus grande et plus étendue qu'on ne pourrait le présumer à première vue, d'après le peu de temps qu'ils consacrent à leurs études et le jeune âge auquel ils les commencent. Il est certain qu'en Angleterre et en Irlande, ils s'occupent peu de fortifications, parce qu'il n'y en a presque pas. Mais si l'on considère l'immensité des colonies anglaises, où ils sont les seuls ingénieurs de l'Etat pour la construction de toute espèce d'ouvrages publics, tels que chemins, ponts, ports, édifices militaires et civils; si l'on

réfléchit en outre qu'aux colonies, comme dans la métropole, ils sont presque exclusivement chargés des opérations géodésiques et topographiques, on sera convaincu des longues études que doivent faire ces officiers, et de la grande solidité que doit donner à leur instruction l'expérience continuelle qu'ils acquièrent. L'ouvrage intitulé modestement *Papiers concernant le service du corps des ingénieurs*, et dans lequel ils consignent tout ce qu'ils remarquent de nouveau dans leurs voyages, leurs commissions, la pratique de leurs diverses fonctions, et aussi dans les livres étrangers, est une preuve de mon assertion. — *Dans les guerres qui peuvent survenir on est sûr de ne pas les trouver aussi novices dans leur art qu'au commencement de la guerre d'Espagne.* »

Notre voyageur quitte Londres le 13 décembre et arrive le 17 à Paris.

Il traite avec détails des fortifications de Paris. « Dans l'état actuel et probablement futur de la société française, et avec son système d'administration centrale, Paris, dit-il, n'est pas simplement la capitale du royaume comme dans les autres pays de l'Europe. Paris est la France elle-même au point de vue défensif, et Paris se trouve à peu de distance de la frontière la plus menacée. » Nous ne le suivrons pas dans la description des fortifications de Paris; nous citerons seulement la phrase par laquelle il termine le paragraphe qui concerne la conduite des travaux : « Les officiers du génie français regrettent, comme les nôtres, d'être contraints de consacrer à la comptabilité beaucoup de temps, ce qui les empêche de se livrer à des études spéciales. »

M. del Piélago décrit ensuite la *galerie des plans et reliefs des Invalides*, le *comité des fortifications*, le *dépôt de la guerre*,

l'*école d'application d'état-major*, et l'*institut gymnastique normal* du colonel *Amoros*, marquis de Sotelo.

Après Paris il visite Lyon et Grenoble, dont il décrit les fortifications, Marseille, Toulon et Montpellier. Il s'étend assez au long sur l'école régimentaire du génie située dans cette dernière ville.

Enfin, il termine sa *relation* par la *notice* des objets qu'il a rapportés : on y remarque les cours lithographiés de l'*école de l'artillerie et du génie* de Metz, et un grand nombre de plans et dessins.

La *Relation de voyage* du colonel *don Celestino del Piélago* est écrite avec simplicité et pleine de remarques judicieuses : si toutes les relations de voyage des ingénieurs espagnols envoyés à l'étranger sont aussi bien faites, et surtout aussi consciencieusement étudiées, nul doute que l'Espagne n'en retire le plus grand profit.

2° *Démonstration élémentaire de la formule barométrique, et explication de son usage pour mesurer les hauteurs, par don Joaquin Barraquer, colonel gradué d'infanterie, commandant des ingénieurs, ancien professeur à l'école spéciale des ingénieurs, actuellement professeur au collége militaire.*

Le gouvernement espagnol ordonna le 23 août 1843 qu'on procéderait au lever de la carte de la Péninsule, et une commission fut chargée de régler et de diriger les opérations nécessaires pour mener à bonne fin cette entreprise. L'exactitude du nivellement étant au moins aussi importante que celle de la planimétrie, M. le commandant Barraquer a rédigé sa *Démonstration élémentaire de la formule barométrique*, d'après l'*Astronomie physique* de M. *Biot*, afin de bien préci-

ser les méthodes dont doivent faire usage les officiers employés à ce travail. Cet opuscule se compose de XII-40 pages et de sept tables : il se distingue par une élégante clarté et remplit parfaitement son but.

3° *Règlement pour l'organisation des employés subalternes du corps des ingénieurs dans les pays d'outre-mer.*

4° *Idées sur quelques instruments et méthodes pour lever les plans topographiques, par le lieutenant-colonel don Francisco Marron, capitaine au corps des ingénieurs.*

Ce petit écrit (20 pages et 1 planche) mérite d'être consulté par les officiers qui s'occupent spécialement de topographie.

5° *Collection de documents inédits relatifs à la célèbre bataille de Lépante, extraits des archives générales de Simancas, par le colonel des ingénieurs don José Aparici, chargé par le gouvernement de S. M. de faire des recherches dans ce dépôt d'antiquités, et d'éclaircir l'histoire de l'arme du génie en Espagne.*

Le gouvernement espagnol, dans le but de réunir des matériaux pour la composition d'une *Histoire générale du génie*, a nommé en 1843 des officiers chargés de faire des recherches dans les archives générales de Simancas, dans les archives de la couronne d'Aragon à Barcelone, et dans les archives des Indes à Séville. La collection précitée est la première publication faite par ces officiers.

Tout le monde connaît la fameuse bataille de Lépante.

Vers la fin du XVIe siècle, les Turcs ravageaient la Méditerranée et menaçaient la chrétienté. L'Espagne et les princes d'Italie se liguèrent et armèrent une flotte dont le commandement fut confié à un général de 24 ans, à don Juan d'Autriche, bâtard de Charles-Quint. Une bataille navale eut lieu en 1571 dans le golfe de Lépante : le commandant de la flotte ottomane fut tué, 25,000 Turcs périrent, 10,000 furent faits prisonniers et 200 bâtiments tombèrent au pouvoir des vainqueurs. Don Juan voulait marcher immédiatement sur Constantinople : de timides conseils l'en détournèrent : sa réputation n'en devint pas moins immense, car il avait sauvé l'Europe. Don Juan d'Autriche remporta encore une victoire, celle de Gembloux, en 1578, contre les Flamands révoltés. Il mourut peu de jours après, empoisonné, dit-on, par ordre de Philippe II qui était jaloux de sa gloire.

Le brave *Crillon*, le fidèle compagnon d'armes d'Henri IV, prit une part glorieuse à la bataille de Lépante (1). Les galères du pape étaient commandées par Marc-Antoine Colonne (2), frère de Prosper Colonne auquel plusieurs auteurs attribuent l'invention des bastions.

Les documents inédits publiés par M. le colonel Aparici y Garcia contiennent :

---

(1) Vie du brave Crillon, par *Alfred de Serviez*, Paris, 1844, liv. II, ch. II, p. 48 et suiv.

(2) En 1556, Montluc chercha à faire prisonnier ce seigneur romain, dans l'espoir d'une bonne rançon, mais il échoua. Voyez ma brochure intitulée *Biographie et Maximes de Blaise de Montluc*, p. 23.

1° L'ordre général de navigation et de combat donné par don Juan d'Autriche, capitaine-général de la flotte combinée de la Sainte-Ligue chrétienne, dans le port de Legumeniças, le 9 septembre 1571, dans lequel sont détaillés et énumérés tous les navires composant cette puissante flotte, leur division en escadres, les nations auxquelles ils appartenaient, les capitaines qui les commandaient, et la devise de chacun d'eux.

2° La liste des régiments (1) et mestres de camp formant la garnison de ces navires, ainsi que les noms des princes, capitaines et volontaires ayant pris part à une si sainte entreprise.

3° Une copie de la lettre (2) aussi simple que majestueuse par laquelle don Juan d'Autriche porte à la connaissance de Philippe II un succès aussi mémorable qui abattit pour longtemps le pouvoir triomphant du croissant.

---

(1) Le texte porte le mot *tercio*. Au XVIe siècle, l'armée espagnole était divisée en *tercios*. « La force du tercio éprouva diverses modifications ; mais elle fut fixée au commencement du XVIIe siècle à 12 compagnies de 250 fantassins chacune, y compris l'état-major, c'est-à-dire que la compagnie se composa dès lors de 1 capitaine, 1 page, 1 enseigne, 1 banneret, 1 chapelain, 1 sergent, 2 tambours, 1 barbier et 241 soldats. Les tercios formés hors d'Espagne montaient à 15 compagnies de 200 hommes chacune. Le tercio était commandé par un mestre de camp et un sergent-major, et, à leur défaut, par le capitaine le plus ancien. Le tercio équivalait à un régiment. » (*Don Federico Moretti,* Diccionario militar español-frances, Madrid, 1828.)

(2) D'après cette lettre, don Juan reçut pendant la bataille une blessure à la cheville.

4° Un fac-simile interprété de la première inspiration de Philippe II, après la lecture de la précédente lettre : cette inspiration est entièrement écrite de sa main au dos de ladite lettre : on y remarque les traits de sa vive imagination et de sa plume infatigable.

5° La relation circonstanciée de la bataille, envoyée par don Juan, avec tous les détails possibles.

6° Le plan de l'ordre de bataille primitif, dressé conformément à l'ordre du 9 septembre, remarquable document de la tactique navale de cette époque.

6° *Mémoire sur les ponts-levis, extrait de différents auteurs, par don Louis Gautier, colonel gradué, lieutenant-colonel effectif d'infanterie, et commandant au corps des ingénieurs.*

Le colonel don Louis Gautier s'est déjà fait connaître par deux mémoires assez courts insérés dans le tome I (année 1846) du *Memorial de Ingenieros* : le nouveau mémoire dont il est question est plus étendu (128 pages et 12 planches) et renferme à peu près tout ce qu'on peut dire sur la matière : nous ne l'analyserons pas parce que le lecteur français possède sur les ponts-levis l'excellent *Cours de mécanique* de M. *Poncelet* (section VIII) et plusieurs bons mémoires publiés par le *Mémorial de l'officier du génie :* mais voici l'indication sommaire des chapitres qui le composent.

Chap. I. Objet général des ponts-levis. — Moyens d'équilibrer le contre-poids et le tablier. — Conditions que doivent remplir les ponts-levis. — Description détaillée du tablier.

Chap. II. Ponts-levis à contre-poids variables de Poncelet, de Lacoste, de Guezé.

Chap. III. Ponts à spirales et à courbes d'équilibre avec le tablier.

Chap. IV. Ponts à sinusoïde de Bélidor, ponts à la Delille, ponts à contre-poids libre de Bergère.

Chap. V. Ponts de Taramas, ponts de Dobenheim, ponts de Burel.

Chap. VI. Ponts-levis à flèches.

Chap. VII. Ponts avec bascule dans le prolongement du tablier. — Pont de Lagrange. — Pont à bascule situé au milieu d'un pont dormant de charpente.

Chap. VIII. Ponts-levis à double mouvement et ponts tournants. Les douze planches jointes à ce mémoire sont fort nettement exécutées.

7° *Appendice au résumé historique de l'arme du génie en général, et de son organisation en Espagne, publié dans le Mémorial de Ingenieros de* 1846.

Le *Résumé historique de l'arme du génie* a vivement excité l'attention des personnes qui s'occupent d'histoire militaire, parce que l'auteur anonyme de cet ouvrage revendique pour les Espagnols l'honneur d'avoir inventé les bastions, c'est-à-dire d'avoir employé les premiers la véritable forme bastionnée : on trouve en effet chez plusieurs peuples des tours qui ressemblent beaucoup à des bastions, surtout aux bastions irréguliers des places françaises de construction récente ; car, chose remarquable, un objet perfectionné ressemble souvent à s'y méprendre à l'essai informe qui a donné lieu à son invention, et cela par une

raison bien simple, c'est que, lorsqu'une forme a réussi, on est moins rigide à son égard et on ne tient pas absolument à la minutieuse observation de ses contours originaux. D'où il suit quelquefois que plus une forme vieillit, plus la date de son invention remonte ; réflexion qui prouve que la question de la priorité de l'invention des bastions a peu d'importance au point de vue de l'art et n'intéresse que l'érudition.

L'*appendice* nouvellement publié a pour but de prouver que les premiers bastions ont été construits en Espagne. Les murs de Tolède élevés vers la fin du XI[e] siècle, et le château de Niébla qui date de 1250, possèdent en effet, d'après les dessins joints au texte, des tours tracées suivant la forme bastionnée. Ces nouveaux documents tendent à détruire l'opinion d'un savant auteur italien, M. *Promis*, qui assigne à l'invention des bastions la date de 1500 ; ils méritent confirmation en ce que les fortifications indiquées n'ont peut-être pas été construites aux époques fixées par l'auteur du *Résumé historique*, quoiqu'il invoque à l'appui de leur ancienneté l'existence de petites *embrasures circulaires représentant un globe surmonté d'une croix* « symbole, dit-il, qui signifiait que les châteaux forts étaient placés sous la protection divine, ou qui indiquait plutôt le triomphe universel du christianisme, emblème religieux et patriotique particulier à ces jours d'anxiété et de luttes. »

8° *Documents relatifs aux cravates de l'ordre national et militaire de Saint-Ferdinand que le régiment des ingénieurs a le droit de porter sur les drapeaux de ses trois bataillons.*

L'ordre de Saint-Ferdinand, fondé le 31 août 1811 par

les Cortès, a été reconstitué le 10 juin 1815 par un décret royal qui le régit encore. L'article 38 de ce décret accorde une cravate de taffetas, avec houpe et cordons de même couleur que le ruban de l'ordre, à tout régiment, bataillon ou escadron se signalant en masse par une action d'éclat. Comme le régiment des ingénieurs se trouve, par les exigences de son service, presque dans l'impossibilité de combattre par bataillon, S. E. l'ingénieur général, *don Antonio Remon Zarco del Valle* a présenté, le 15 janvier 1844, à la reine une requête pour lui respectueusement exposer que les termes du décret privaient à jamais ce régiment d'une récompense à laquelle on attachait à juste titre un grand prix.

Conformément à l'avis émis sur cette requête par le *tribunal suprême de la guerre et de la marine*, la reine a rendu, le 15 octobre 1844, une ordonnance d'après laquelle les bataillons des régiments d'artillerie de terre et de mer, et les bataillons du régiment des ingénieurs, pourront à l'avenir obtenir le droit de porter sur leurs drapeaux la cravate de l'ordre de Saint-Ferdinand, lorsque la moitié plus une de leurs compagnies ou batteries auront, unies ou séparées, rempli les conditions exigées par l'article 38 précité du décret royal du 10 juin 1815. Une ordonnance du 21 septembre 1847 confère ce droit aux trois bataillons du régiment des ingénieurs.

Les *documents* dont il est ici question se composent d'une petite introduction, d'une circulaire de l'ingénieur général annonçant au corps des ingénieurs la récompense accordée au régiment de cette arme, et d'un mémoire justificatif relatant les exploits des compagnies de ce régiment qui ont valu au corps une aussi flatteuse distinction. Ce mémoire est rédigé par DON MARIANO MIQVEL Y POLO, *brigadier des*

armées nationales, colonel au corps des ingénieurs, commandant de l'ordre royal américain d'Isabelle la Catholique : deux fois chevalier de l'ordre royal et militaire de Saint-Ferdinand : croix et plaque de l'ordre royal et militaire de Sainte-Hermenegilde ; ayant bien mérité de la patrie : décoré de plusieurs croix de distinction pour actions d'éclat : sénateur du royaume, etc., etc.

9° *Etudes de bâtiments militaires, par la commission créée pour cet objet;* Première partie : *Quartiers.* — Section première : *Quartiers d'infanterie.*

Une ordonnance royale du 4 février 1847 a nommé une commission spéciale, chargée de publier des *études de bâtiments militaires* destinées à introduire, dans les bâtiments militaires de la Péninsule, l'uniformité et les bonnes dispositions récemment adoptées à l'étranger. Cette commission, prise exclusivement au sein du corps des ingénieurs, se compose :

Du brigadier don Celestino del Piélago, Du brigadier don Fernando Garcia San Pedro, Du colonel don Francisco Martin del Yerro,	lieutenants-colonels des ingénieurs.
Du colonel don Pedro Andres Burriel, Du lieutenant-colonel don José del Villar,	capitaines des ingénieurs (1).

(1) En Espagne, les officiers des armes spéciales peuvent avoir un

La commission publie actuellement le résultat de ses études sur les quartiers d'infanterie : les études sur les autres bâtiments militaires seront mises au jour ultérieurement.

La commission, renonçant à proposer des types auxquels les officiers auraient été obligés de se conformer dans leurs projets, s'est bornée, dans le but de laisser plus de latitude aux conceptions des ingénieurs, à former une collection de dispositions générales de bâtiments militaires avec des dessins détaillés pour toutes les parties, dispositions facilement applicables, suivant les circonstances particulières de localité et de climat, à tous les points de la Péninsule et de ses colonies. Voici son

Programme pour un quartier destiné à loger un régiment d'infanterie.

1° Corps de garde et ses accessoires, savoir :
Chambre des drapeaux.

---

grade dans l'armée, un emploi dans l'armée différent de ce grade, et un autre emploi différent du précédent dans leur arme propre. Les feuilles de changement de résidence présentent continuellement de semblables cas : ainsi, par exemple, l'un des membres de la commission, don Pedro Andres Burriel, est colonel gradué, 2e commandant effectif et capitaine au corps des ingénieurs. Dans le n° du 25 novembre 1847 de la *Revista militar*, M. le commandant de cavalerie *Edouard Perotte* a attaqué ce qu'il appelle « *cette ridicule trilogie,* » et propose de la remplacer par une augmentation de solde. Son article est intitulé *Des grades honorifiques et du cumul des emplois dans les armes spéciales :* il a fait surgir une vive polémique qui se continue dans la *Revista militar*.

Corps de garde pour la troupe.

Chambre du sergent.

Cachots pour les hommes arrêtés et jugés.

Cachots pour ceux mis au secret.

Salle de police des soldats.

Salle de police des sergents.

Chambre pour le caporal des prisonniers et le facteur.

Chambres pour les adjudants.

2° Chambres pour les 8 compagnies (1) de chacun des 3 bataillons, avec chambres séparées pour les sergents de chaque compagnie.

3° Chambres pour les sapeurs et tambours, avec une chambre pour le tambour-major et le caporal-tambour.

4° Chambres pour les musiciens, avec une chambre pour le chef de musique et le caporal.

5° Ateliers et logements pour les maîtres tailleurs, cordonniers et armuriers.

6° Infirmerie avec chambre pour les infirmiers, pharmacie, salle de bains et cabinet.

7° Magasins d'habillement et d'armement.

Magasins de vivres.

8° Cantines.

9° Cuisines.

10° Latrines.

11° Fontaines, ou puits, ou citernes, et buanderie.

12° Ecuries pour les mules du régiment et les chevaux des chefs.

Hangar pour les voitures.

---

(1) Les membres de la commission ont calculé sur un effectif moyen de 100 hommes pour chaque compagnie.

13° Magasin pour l'approvisionnement de poudre et de munitions.

14° Logement pour le concierge du quartier.

15° Logements pour

Un colonel et ses accessoires.

Un lieutenant-colonel et ses accessoires.

16° Logements pour

Un 1er commandant et ses accessoires,
Un 2e commandant et ses accessoires,
Un adjudant,
Un médecin-chirurgien,
Un aumônier,
Huit capitaines,
Vingt-quatre officiers subalternes,

} pour chacun des 3 bataillons.

Six planches, avec explications détaillées, accompagnent ce programme.

Les chambres sont généralement de 25 hommes : les cuisines sont pourvues de fourneaux économiques, et les latrines, adossées aux cuisines, sont construites *à la turque*. Les magasins de munitions sont dessinés suivant les types français, avec créneaux contournés dans les murs de côté. Le logement d'un capitaine se compose d'une chambre de 4m,00 sur 5m,00, de deux chambres de 4m,00 sur 2m,20 chacune, d'une cuisine, d'une petite antichambre et d'un cabinet : le même logement sert pour deux lieutenants. Les pavillons d'officiers contiennent une bibliothèque et une salle de réunion pour les officiers.

Deux autres planches représentent des casernes à l'é-

preuve de la bombe avec citernes dans les caves. Toutes ces planches sont malheureusement dépourvues de cotes de dimensions et de hauteurs.

10° *Acquisitions de la bibliothèque et du dépôt topographique, et tirage de livres, cartes et instruments.*

Du 1er août 1846 au 1er août 1847, la bibliothèque des ingénieurs s'est accrue de 183 volumes imprimés, 28 volumes manuscrits, et 10 cartes, estampes ou plans.

Le dépôt général topographique s'est accru, dans le même laps de temps, de 77 cartes ou plans, de 11 mémoires manuscrits, de 4 ouvrages imprimés et de 2 instruments.

La loterie qu'on tire à l'école spéciale du corps et dont les souscripteurs peuvent être, soit des officiers, soit des employés, soit des établissements militaires, a distribué, du 1er août 1846 au 1er août 1847, 253 volumes, 9 plans et 10 instruments.

DEUXIÈME SECTION.

Mélanges.

Les principaux mélanges du *Memorial de Ingenieros* pour 1847 sont les suivants :

1° *Notice sur la poudre coton.*

Cette notice est fort courte : elle n'offre d'ailleurs que peu d'intérêt aujourd'hui que cet agent, qui fit tant de bruit lors de son invention, est à peu près oublié.

2° *Notice sur le ciment hydraulique de Saint-Sébastien, par le colonel d'infanterie don Rafael de Lara, lieutenant-colonel des ingénieurs. — Notice sur le même ciment, par le lieutenant-colonel gradué d'infanterie, second commandant effectif de la même arme, don Julian de Angulo, capitaine des ingénieurs.*

Ce ciment a été découvert en 1818, par don Julian de Angulo. Il prend facilement quand on le gâche, et s'attache bien aux pierres : sa dureté augmente avec le temps surtout dans l'eau : il est excellent pour les travaux hydrauliques. Voici l'analyse de la pierre grise et argileuse dont on l'extrait, comparée aux pierres qui fournissent le ciment anglais et le ciment de Bologne.

	Pierre du ciment anglais.	Pierre du ciment de Bologne.	Pierre du ciment hydraulique de St-Sébastien.
Silice.	18,00	15,00	23,71
Alumine.	6,60	4,80	6,81
Oxyde de fer.	0,00	3,09	6,23
Carbonate de chaux.	65,70	61,60	49,85
Carbonate de magnésie.	0,50	0,00	1,15
Carbonate de manganèse.	1,60	0,00	0,00
Carbonate de fer.	6,00	6,00	0,00
Eau.	1,20	6,60	12,25
	97,60	97,00	100,00

3° *Ouvrages publics exécutés à la Havane en* 1846 *par les soins du corps des ingénieurs.*

4° *Bibliographie des armes spéciales.*

Cette bibliographie est la reproduction de celle qui a été insérée dans les numéros des 25 avril, 25 mai et 25 août 1847 du *Journal des armes spéciales,* mais qui n'a pas été continuée.

5° *Nouvelle artillerie navale et de côtes.*

C'est un compte rendu succinct du rapport présenté au gouvernement espagnol, sur les améliorations à introduire dans l'artillerie navale, par la commission nommée dans ce but : cette commission se composait de *don Casimiro Vigodet,* chef d'escadre, et de *don José Maria Alcon*, brigadier de l'armée de mer.

6° Prospectus de la *Revista militar.*

Ce nouveau journal militaire paraît deux fois par mois, depuis le 1er août 1847, sous la direction du brigadier *don Eduardo Fernandez San-Roman :* il contient un *Bulletin officiel de l'armée*, et s'est déjà fait remarquer par d'excellents écrits, parmi lesquels nous citerons avec plaisir les deux articles dus à la plume élégante du lieutenant général *don Evaristo San-Miguel,* et intitulés *Capitaines anciens et modernes* (n° du 25 décembre 1847), et *César et Napoléon* (n° du 25 janvier 1848), et la *Statistique militaire de l'armée espagnole,* publiée par le directeur.

7° *Création d'une brigade topographique.*

Cette brigade a été instituée sur la proposition expresse de l'ingénieur général : l'ordonnance de création est du 16 octobre 1847.

ED. DE LA BARRE DUPARCQ.

TRAITÉ
DU DESSIN ET DU LEVÉ
DU
MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE

Par M. BURG,
Capitaine de l'artillerie prussienne,

EXTRAIT PAR M. RIEFFEL,
Professeur aux écoles d'artillerie.

SUITE DU CHAPITRE III.

Marche à suivre dans le lever des objets d'artillerie
I. Règles générales, méthodes, etc.

§ 244.

Le point principal du levé d'un objet fait en vue du but qui nous occupe, et qui a été expliqué dans le § 190, est sans doute de se procurer les mesures de toutes les parties extérieures et visibles de cet objet; cependant, on ne doit pas s'en tenir là, mais se préoccuper aussi d'obtenir le plus exactement possible les formes et les dimensions des parties intérieures non apparentes; par conséquent, les lignes et les surfaces qui les terminent, autant du moins qu'il est possible de le faire; car cela met à même d'acquérir une connaissance plus

parfaite de l'objet, de pénétrer dans le secret de sa composition, et, si l'on peut s'exprimer ainsi, de son organisme. Cette recherche est d'autant plus importante, que, dans beaucoup de cas, les formes des parties visibles que l'on a à représenter sont déterminées par les propriétés des parties non apparentes, et que l'on est souvent obligé de connaître celles-ci, pour pouvoir plus aisément et plus correctement lever et dessiner celles-là. Mais comme il n'est pas toujours facile de faire ce qu'il faudrait pour exécuter le levé des parties intérieures d'un objet, parce qu'on manquerait du temps nécessaire ou des moyens de le désassembler ou même de le démolir, force est alors de renoncer à cette partie du travail. Mais pour peu que les circonstances permettent de le faire, ou que l'on puisse par un moyen quelconque, soit par un mesurage direct ou indirect, soit par des déductions convenables, se procurer la connaissance des formes des parties intérieures, et leur composition intime, on ne doit pas négliger de le faire. Un opérateur doué de l'esprit d'observation et qui procédera à son travail avec réflexion et connaissance de cause, ne manquera pas de trouver souvent des moyens de satisfaire à cette condition désirable.

§ 245.

Pour éclaircir par un exemple ce que nous venons de dire, supposons qu'il s'agisse de faire le levé de quelque coffre rectangulaire appartenant soit à un avant-train, soit à un affût, à une voiture ou à tout

autre objet. Dans ce cas, il ne suffira pas de mesurer ses dimensions extérieures en longueur, largeur et hauteur, ni d'y joindre la mesure des dimensions correspondantes dans œuvre (*), qui feraient connaître les épaisseurs des côtés et du fond ; on devra, en outre, rechercher et indiquer de quelle manière les côtés sont assemblés entre eux, comment, en quels endroits, et de combien ils se recouvrent, s'ils se croisent par des entailles ou s'ils se joignent par une coupe biaise, quelles sont les longueurs des tenons, etc. Pour ces renseignements, il arrivera souvent que l'on n'aura pas besoin de détruire le coffre, pour peu qu'il ne soit pas recouvert en totalité de fer, ou qu'il ne soit pas lui-même dans une position cachée. S'il n'en était pas ainsi, et que malgré cela on négligeât dans le levé de faire les observations que nous venons d'indiquer, l'opération serait incomplète et ne pourrait être admise qu'autant qu'il ne s'agirait que d'avoir l'image du coffre, sans nul souci de sa composition et de ses propriétés.

C'est ainsi que l'on aurait à procéder au levé des diverses entretoises ou d'une roue non ferrée, ou de l'appareil de pointage, etc., c'est-à-dire que l'on aurait à en rechercher et à rendre sur le papier les modes d'assemblage et toute la disposition.

Il va d'ailleurs sans dire que ces réflexions ne s'appliquent pas moins aux parties en fer qu'aux parties en bois du matériel d'artillerie ; et elles seront d'autant

(*) Voir la note du § 20.

plus faciles dans beaucoup de cas à appliquer aux parties en fer, que le plus souvent ces parties sont à la surface extérieure du corps, et ne sont réunies que par des vis, des écrous, des clavettes, des crochets, des crampons, etc., à d'autres parties en fer ou à des parties en bois. C'est pourquoi on devra dans les circonstances dont il s'agit se munir de tourne-vis, clés à écrou, tenailles, marteaux et autres outils propres à enlever ou à dégager certaines ferrures pour être en état de connaître, soit leur construction même, soit celle des parties qu'elles recouvraient, ou avec lesquelles elles étaient assemblées.

§ 246.

Pour reconnaître, avant d'entreprendre le levé d'un corps, si les faces qui le terminent sont planes ou s'il en a de planes, il suffit d'appliquer sur ces surfaces dans plusieurs directions une règle ou la mesure de longueur, et de voir s'il y a dans tous les sens contact entre la surface considérée et la règle ou la mesure. Cet examen fait, le levé ne présentera pas de difficulté, soit que le corps ne soit terminé de toutes parts que par des plans (comme par exemple, un corps d'essieu en bois), auquel cas sa forme peut être représentée à l'aide de simples lignes droites, soit qu'une partie de son contour se compose de surfaces courbes, par exemple cylindriques ou coniques (comme serait la crosse d'un affût) auquel cas le dessin de ces surfaces se compose, tantôt de droites, tantôt de cercles ou de portions de cercles. Le plus souvent, un peu d'usage, et l'emploi d'instru-

ments appropriés à la circonstance, mettront à même de l'exécuter, surtout lorsqu'on connaîtra à l'avance les rayons et les centres de ces cercles ou de ces arcs, ou que du moins l'on pourra les trouver aisément. Le plus souvent quand on a la certitude que la courbe à lever est un cercle ou une partie de cercle, si l'on ne connaît pas immédiatement la position du centre, on parvient bientôt à la trouver, en s'aidant des principes les plus simples de la géométrie, par des constructions faciles à exécuter sur l'objet à lever. Mais quand ces constructions ne peuvent pas se faire sur le corps lui-même, on est obligé d'avoir recours à des moyens tels que ceux dont nous aurons occasion de parler par la suite, et dans ce cas, il importe peu que les courbes à lever soient des arcs de cercles ou des courbes de tout autre nature.

§ 247.

Nous nous bornerons à indiquer ici en général un moyen simple, par lequel on peut très facilement lever des *courbes à simples courbures* (Voir *Dessin géométrique*, § 110), pourvu qu'elles ne soient pas d'une trop grande étendue, et qu'il y ait une face du corps dirigée suivant le plan de cette ligne. Ce moyen consiste à appliquer une feuille de papier sur la face en question, à l'endroit occupé par la courbe à lever, à tenir cette feuille de la main gauche, et à appuyer d'un doigt de la main droite sur le papier tout le long de l'arête courbe, de manière à y produire une impression visible.

En retirant alors le papier de dessus le corps, on se trouve avoir à sa surface, par cette impression même, la forme et la grandeur de la courbe à mesurer, et rien n'est alors plus aisé, par un système d'abscisses et d'ordonnées correspondantes, que de reconnaître sa courbure et de la reproduire dans le dessin, à l'échelle que l'on aura adoptée.

Supposons, par exemple, que l'ouverture supérieure de la lunette de cheville ouvrière dans l'entretoise de crosse, eût une forme elliptique ou ovale, comme cela a lieu pour certaines bouches à feu d'artilleries étrangères, et que l'on voulût lever cette courbe le plus fidèlement possible, on placerait la feuille de papier sur le dessus de l'entretoise de crosse, on opérerait comme on vient tout-à-l'heure de l'expliquer, et l'on obtiendrait par là sur le papier une impression d'une forme tout-à-fait identique à celle de la courbe. Cela fait on tirerait en travers de la courbe ainsi obtenue une ligne droite au moyen d'une règle et d'un crayon ; on considérerait cette ligne comme un axe des abscisses, on la diviserait en un nombre arbitraire de parties égales entre elles, et l'on y élèverait par tous les points de division, des perpendiculaires que l'on ferait servir d'ordonnées correspondantes aux abscisses. Mesurant alors les abscisses et les ordonnées avec la mesure réelle, et reportant ces mesures à l'échelle réduite sur le dessin, réunissant ensemble toutes les extrémités des ordonnées par une courbe continue, on obtiendrait par là sur le dessin une courbe semblable à la courbe originale, et d'autant plus exactement semblable que l'on aurait employé un plus grand nombre d'abscisses et d'ordonnées.

§ 248.

La difficulté d'un levé augmente en général, lorsque le corps est terminé, en tout ou en partie, par des surfaces courbes, et que ses formes doivent être déterminées ou par un mélange de lignes droites et de lignes courbes, ou par des courbes seulement. Nous avons expliqué dans les §§ 100 et 149 du *Traité du dessin géométrique*, comment on peut concevoir la génération des surfaces courbes, et partant aussi celle des corps qu'elles enferment. Basé sur ces considérations, nous n'aurons pas de peine, avec un peu de réflexion, à trouver les moyens d'acquérir la connaissance de la nature de ces corps en y appliquant et y faisant mouvoir une règle, ou bien en nous aidant des compas d'épaisseur, soit à branches courbes, soit à tige. Nous pourrons ensuite en déduire aussi la marche à observer pour effectuer le levé de ces corps, c'est-à-dire pour trouver les courbes, qui déterminent la projection ou l'image géométrique des corps sur le plan, courbes qui seront ou des cercles ou des arcs de cercles à centres et rayons inconnus, ou enfin des courbes de nature quelconque. Dans l'un et l'autre cas, on devra procéder avec réflexion et circonspection, pour obtenir par le levé une image fidèle de ces lignes courbes destinées à reproduire la forme exacte du corps. Nous sommes déjà entré dans quelques explications à cet égard dans les §§ 228 et 229; on trouvera dans la section suivante, tout ce qu'il est nécessaire d'ajouter à ces premières explications pour compléter la matière.

§ 249.

Après que, conformément au § 235, on se sera formé, à la suite d'un examen attentif et réfléchi, une idée aussi nette et aussi complète que possible des formes et de l'organisation de l'objet à lever ; après qu'ultérieurement à cet examen préalable on aura effectué, conformément aux règles déjà indiquées ou que nous indiquerons encore plus loin, le levé exact des dimensions des parties principales et des parties secondaires ; que les résultats de ces levés auront été couchés sur le papier et que l'on se sera formé par l'ensemble des croquis cotés et des notes une espèce de table ; on ne devra pas négliger de mesurer encore à la fin, supplémentairement, certaines *lignes principales* dirigées dans les trois sens de la longueur, de la largeur et de la hauteur de l'objet entier, ou tel qu'il se présente à la vue dans son état de composition, en tant du moins qu'il sera possible de le faire. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'une pièce sur affût hors d'avant-train dont on aurait fait le levé ; on aurait dans ce cas à mener à l'aide d'un fil à plomb passant par le centre de la bouche de la pièce (supposée placée horizontalement) une verticale tombant jusque sur le sol, à mener en même temps une tangente verticale à l'arrondissement de l'entretoise de crosse, descendant aussi jusqu'à terre, et à mesurer l'intervalle compris sur le sol entre les pieds de ces deux verticales, ainsi que la longueur de la verticale passant par le centre de la bouche. Supposons encore le cas d'un charriot

(*Wagen*), on aurait à abaisser des perpendiculaires sur le sol par les points supérieurs du couvercle, et à déterminer sa longueur totale sur le sol par un procédé semblable à celui que l'on vient à l'instant d'indiquer pour le cas d'une bouche à feu; on déterminerait ensuite de même l'écartement de ses deux essieux d'axe en axe, et ainsi des autres. La détermination de ces longueurs est d'une utilité inconstestable pour vérifier l'exactitude du levé, et surtout celle du dessin que l'on doit faire ultérieurement; car on obtient par là un moyen de s'assurer si dans l'exécution de ce dessin l'on a porté convenablement les diverses mesures particulières, ce que l'on reconnaîtra toutes les fois que la somme de ces longueurs particulières se trouvera égale à la longueur totale mesurée directement.

Pour étendre plus loin encore cette espèce de vérification ou de moyen de contrôle, on mesurera en outre sur l'objet à lever, soit après que le levé entier sera terminé, soit dans le cours de l'opération, quelques lignes *diagonales* prises arbitrairement et nullement destinées à paraître dans le levé; ces lignes serviront ensuite à vérifier sur le dessin au net résultant du rapprochement de tous les croquis, si les diagonales homologues mesurées à l'échelle réduite ont les mêmes longueurs que celles que l'on aura mesurées directement sur le corps. Ainsi, par exemple, dans le cas d'un affût, on mesurerait la ligne droite que l'on peut concevoir menée de l'axe du boulon d'assemblage traversant l'entretoise de volée, jusqu'à l'axe du boulon qui traverse l'entretoise de mire; et de même celle qui, partant du

dernier point mentionné, irait passer par le cintre de mire ou par le cintre de crosse, etc., après quoi l'on verrait dans le dessin au net si les lignes en question ont les mêmes longueurs que les lignes directement mesurées sur l'affût.

Cette opération doit être considérée comme un moyen très convenable de contrôler l'ensemble du travail, et les erreurs que l'on viendrait à constater de cette manière auraient naturellement leur source, ou dans quelque partie du levé, ou dans l'exécution du dessin, ou dans l'un et l'autre à la fois; il y aurait donc à les y rechercher et à faire les corrections nécessaires.

§ 250.

Enfin, une dernière attention fort utile à recommander dans l'exécution de tout levé d'un corps composé de plusieurs parties distinctes, surtout lorsque ce corps n'est pas déjà bien connu de l'opérateur est celle qui consiste à dessiner sur place, tout à fait à la fin du levé (et par conséquent en dehors des croquis brouillons), quelques vues géométriques de l'ensemble de l'objet, par exemple, des vues de côté, de devant, de derrière, etc., toujours faites à main libre et à vue d'œil. Ces diverses vues d'ensemble procureront l'avantage, au moment d'effectuer les dessins corrects de l'objet levé, de venir grandement en aide à la mémoire, et de fournir des modèles à suivre, étant tout particulièrement propres à mettre devant les yeux les formes et les positions qu'affecteront les diverses parties distinctes dont l'objet se compose,

ainsi que l'effet de leur mise en place dans l'exécution des rapprochements des dessins brouillons. On comprendra d'autant mieux la nécessité de cette prescription que l'on sera moins en état d'avoir plus tard l'objet lui-même sous les yeux. Ces dessins d'ensemble à main libre ne sont pas destinés à recevoir de cotes de dimensions, et peuvent être considérés comme les analogues de ceux des figures 80, 82, 83.

§ 250 *a*.

Le but indiqué dans le paragraphe précédent sera mieux atteint encore, dans les hypothèses mentionnées, en ajoutant un *dessin perspectif* de l'objet aux diverses vues géométriques recommandées (Voir le dernier alinéa du § 59 du *Traité du dessin géométrique*), dessin exécuté, lui aussi, à main libre et à vue d'œil. Le choix du point de vue, quoique laissé naturellement au jugement de l'opérateur, doit être tel néanmoins que tout en diminuant autant que possible le travail à faire, la vue de l'objet qu'il donnera soit avantageuse à l'effet que l'on se propose, celui de donner une idée nette de l'ensemble de l'objet.

L'exécution des dessins ci-dessus désignés, et surtout celle du dessin perspectif, suppose un coup-d'œil assez exercé, l'habitude du dessin à main libre et quelque connaissance des règles de la perspective, conditions que l'on ne saurait en général exiger d'une manière absolue des jeunes artilleurs, mais qu'il serait souhaitable à plusieurs égards qu'ils pussent remplir, et qui méritait par cette raison d'être recommandée.

§ 250 *b*.

Déjà, dans notre *Introduction au Traité du dessin géométrique*, nous avons parlé de l'utilité notable dont peut être l'art du dessin en général pour développer la faculté imaginative; nous avons vu comme quoi cet art nous aide à diriger les jugements que nous portons sur le monde matériel qui nous entoure; comment il développe le goût, éveille, vivifie et exerce le sentiment du beau dans les formes, de la symétrie, des proportions. Mais indépendamment de ces avantages que l'art du dessin envisagé dans toute son étendue, présente pour la vie pratique, pour les sciences et pour les arts, sa connaissance et surtout le talent du dessin à main libre sont d'un intérêt tout particulier pour l'artilleur qui y trouve un moyen facile de fixer, pour lui et pour les autres, les divers phénomènes du ressort de son état dont il peut être témoin, dans les visites d'établissements militaires ou dans ses voyages, trouvant sur-le-champ en lui-même, presque sans aucun instrument, la ressource de retracer à main libre tout ce qui l'intéresse et dont il veut conserver le souvenir. Lorsque l'on n'a pas acquis dans la première jeunesse l'habileté du dessin que cela suppose, il n'est pas dit, pour cela, que l'on ne puisse l'acquérir encore avec un peu de talent, par le moyen de l'étude et d'un exercice persévérant. Il s'agit particulièrement dans ces exercices privés de commencer par donner d'abord à l'objet à dessiner la position la plus favorable

à la vue, puis de l'examiner attentivement d'un œil investigateur, de chercher à se bien rendre compte de ses formes et de ses proportions, et de s'efforcer enfin de représenter par le dessin ce que l'on a vu dans la position où l'on se trouvait. Les règles simples qui président à l'exécution de ces sortes de dessins se manifestent souvent d'elles-mêmes, par la seule inspection attentive de l'objet. Ainsi, par exemple, dans l'exécution d'un tel dessin à main libre, on dessinerait d'abord les arêtes et les surfaces les plus avancées et qui ne seraient couvertes par aucun autre corps en tout ou en partie; ensuite on s'aiderait pour la détermination des lignes verticales d'un fil à plomb, et pour celle des lignes horizontales d'une règle, tenant l'un et l'autre (le fil à plomb et la règle), entre l'œil et l'objet suivant les directions précipitées, afin de pouvoir, par leur moyen, trouver les inclinaisons de certaines autres lignes du corps, telles qu'elle se montrent conformément aux lois de la perspective, ou de s'en servir à l'évaluation de certains angles, ou d'indiquer les points d'intersection de certaines lignes principales à la surface du corps, etc.

On choisit en commençant par ces exercices les objets que l'on rencontre dans toute chambre, et d'abord les corps les plus simples, plus faciles à représenter tels que des cubes, des prismes, des cylindres ou des cônes droits, etc., passant ensuite de proche en proche à des corps plus composés. On doit dessiner les mêmes corps autant de fois qu'il peut être nécessaire pour arriver à en obtenir l'image fidèle, ne le quittant pour s'occuper d'un autre qu'après que l'on aura atteint sur

lui le plus complètement possible le but désiré. De tels exercices continués avec assiduité et persévérance, mettront à même de regagner le temps que l'on aurait perdu dans la jeunesse; et l'on atteindra le but désiré d'autant plus vite et plus sûrement que l'on aura en soi plus de disposition naturelle pour ce genre de talent; c'est-à-dire que l'œil et la main serviront mieux la pensée. Les conseils d'un maître ou d'un ami ayant une connaissante suffisance de ce genre de dessin, et au jugement duquel on soumettrait son travail seront encore un moyen de hâter le succès, ils feront voir les fautes que l'on aura commises en donnant quelques indices pour faire mieux.

L'enseignement même du levé des objets d'artillerie pour lequel on fait usage d'instruments de mesure, est un moyen très propre à guider les commençants dans l'étude de ce dessin, à main libre, sans aucun instrument. Car déjà le tracé des croquis destinés à représenter les diverses parties ou les détails de l'objet à lever dans leurs diverses aspects est une première occasion de ce genre de travail; et plus tard le dessin à main libre de l'objet entier paraîtra d'autant plus facile que l'on aura, non-seulement dessiné mais encore mesuré ces détails, ce qui aura nécessairement eu pour effet de familiariser davantage le dessinateur avec l'image qu'il s'agit pour lui d'exécuter.

Dans les exercices du dessin perspectif, il est bon que le maître répartisse les élèves autour d'un seul et même objet, leur fasse voir comment ils doivent l'envisager et le représenter du point de vue particulier dans lequel

ils se trouveront; et qu'à la fin de leur travail il leur fasse remarquer les différences essentielles qui ont lieu d'une image à l'autre, en tant que résultant précisément de la diversité des points de vue.

Mais la principale condition du succès dans ces sortes d'exercice est incontestablement celle de s'exercer de prime-abord à *bien voir*, et de se bien rendre compte de ce que l'on a vu. Celui-là seul qui voit juste, est en état de produire une image exacte de ce qu'il a vu, la faculté de bien voir ou d'apprendre à bien voir n'est pas chose si commune qu'on pourrait peut-être le penser, et il ne suffit pas des yeux, dans ce sens, pour voir un objet comme il est nécessaire de le voir, quand on se propose d'en reproduire l'image par un dessin à main libre.

§ 251.

Pour faire un levé exact à l'aide d'instrument, l'opérateur doit pouvoir approcher *commodément* de toutes les parties de l'objet, et être accompagné pour le moins d'*un aide* qu'il ait partout à sa disposition, car il arrive souvent dans ce genre de travail, qu'il serait impossible de prendre seul certaines mesures, ou du moins de les prendre exactement. Avec deux aides, le travail en ira bien plus vite, si l'on emploie l'un d'eux à inscrire les résultats des mesures sur les croquis, pendant que l'opérateur et l'autre aide sont occupés au maniement des instruments. Mais indépendamment de ses aides, l'opérateur doit avoir en outre, à la disposition des travail-

leurs destinés à remuer, retourner, soulever, etc., suivant l'exigence des cas, le corps dont il doit faire le levé; le nombre de ces travailleurs se règle naturellement d'après la grandeur et le poids du corps, il serait donc impossible de le fixer d'une manière générale.

En été et généralement par un temps doux, le travail peut se faire à l'air libre; cependant il doit y avoir à proximité un local fermé, suffisamment spacieux pour pouvoir y continuer les opérations dans le mauvais temps ou par une trop grande ardeur du soleil.

§ 252.

On peut à la rigueur lever des bouches à feu montées sur leurs affûts; mais il est plus commode et l'on obtient aussi des résultats plus exacts, lorsqu'on peut les descendre de dessus leurs affûts et les placer sur deux chantiers parallèles, disposés eux-mêmes sur des tréteaux de manière à élever la pièce à 3 ^{pi} ou 3 ^{pi} $\frac{1}{2}$ (environ 1 mètre, au-dessus du sol, et à ce que le chantier du côté de la bouche de la pièce, soit un peu plus élevé que l'autre. En général l'écartement des deux chantiers doit se régler d'après la longueur de la pièce à lever, mais s'il doit dans tous les cas être asssz grand pour que tout canon ou obusier puisse y retourner commodément autour de son axe, sans pouvoir être arrêté par ses anses ou ses tourillons.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

UTILITÉ D'UNE ÉDITION

DES ŒUVRES COMPLÈTES

DE VAUBAN.

INTRODUCTION.

Dans une note insérée page 212 et suivantes du tom. 1er de ma traduction de l'*Histoire de la fortification permanente* de M. *de Zastrow*, j'ai déjà exprimé le regret qu'il n'existât pas une édition des *Œuvres complètes de Vauban*. Cet homme de génie est en effet l'une des plus grandes illustrations de la France, une de ces gloires populaires et durables qui sont si rares, et contre lesquelles l'envie n'ose pas élever sa voix. De son vivant, il n'eut point de détracteurs comme homme de science : depuis sa mort l'art de l'ingénieur militaire a fait, malgré les ouvrages de *Montalembert* et de *Carnot*, moins de progrès qu'il ne lui en avait fait faire.

Les Français doivent de la reconnaissance à Vauban, car il fut, toute sa vie, l'un des plus vigoureux soutiens de Louis XIV dans les luttes gigantesques que ce roi eut à soutenir contre l'étranger, et comme tel l'une des principales causes des agrandissements de la France. Napoléon, qui avait le sentiment des grandes choses, décréta la translation du cœur de Vauban sous le dôme des Invalides. Il y avait mieux à faire, pour récompenser la mémoire du *grand preneur de places de Louis XIV* : il fallait lui élever un monument durable en publiant ses *OEuvres complètes*, en les mettant surtout à la portée de toutes les bourses. La lecture de ces œuvres, malgré la spécialité du sujet, ne peut d'ailleurs former que de bons citoyens ; car les écrits, comme les actes de Vauban, furent toujours dictés par l'amour de la patrie (1).

La Prusse a publié, en 20 volumes in-8°, les OEuvres complètes de son plus grand homme de guerre, de son véritable fondateur, de Frédéric II. C'est un exemple qu'elle a donné aux autres pays. La meilleure manière d'exciter les vertus et l'émulation, c'est de populariser les œuvres des hommes d'action, des

(1) *Saint-Simon*, dans ses *Mémoires*, se sert, en parlant de Vauban, de l'épithète de *patriote*. « Si l'on pouvait savoir, dit M. *Eugène Daire*, l'époque exacte où fut écrit le passage dans lequel se rencontre cette expression, alors peu usitée, on constaterait peut-être que l'amour de Vauban pour son pays fit enrichir la langue d'un terme nouveau. » *Economistes financiers du* XVIIIe *siècle*, p. 5.

guerriers illustres, qui se sont dévoués pour le bien de la chose publique. Le premier en date de ces hommes, si l'on remonte jusqu'au XVIIe siècle, c'est Vauban : le dernier en date, c'est Napoléon. Il est vraiment déplorable que les œuvres de Français aussi célèbres n'aient pas encore obtenu, comme le géomètre *Fermat* (1), l'honneur d'éditions publiées par l'Etat pour être répandues à bas prix partout où l'on lit : c'eût été un excellent moyen d'employer l'activité dévorante des presses de la capitale.

Je vais m'attacher dans cet opuscule à démontrer les titres de Vauban à un tel honneur : je divise mon travail en cinq paragraphes.

§ Ier. Points saillants de la biographie de Vauban.

§ II. Manuscrits laissés par Vauban.

§ III. Bibliographie des ouvrages de Vauban déjà publiés.

§ IV. Esquisse d'une appréciation scientifique et littéraire de Vauban.

§ V. D'une édition des œuvres complètes de Vauban. — Mode de publication.

---

(1) Une somme de 15,000 fr. a été consacrée par le gouvernement à la publication des *Œuvres scientifiques de Fermat*. Le rapport sur le projet de loi fut fait à la chambre des députés par M. *Arago*, à la chambre des pairs par M. *de Laplace* : la loi est du 24 juillet 1843. Cet honneur n'avait été accordé jusque-là qu'au célèbre *Laplace*, auteur de l'*Exposition du système du monde* et de la *Mécanique céleste*.

§ Ier.

POINTS SAILLANTS DE LA BIOGRAPHIE DE VAUBAN.

Vauban se créa lui-même : il fut ce que nous appelons aujourd'hui *fils de ses œuvres.* Il naquit le 15 mai 1633, d'Albin Leprestre écuyer et d'Edmée Cormignolt, à Saint-Léger de Foucheret (1). Son nom de baptême est Sébastien : plus tard, comme on faisait alors, il ajouta à son nom de Sébastien Leprestre celui de Vauban, d'un petit fief que possédait sa famille, et c'est sous ce nom de Vauban que sa réputation est devenue européenne.

Comme on le voit, la famille de Vauban était noble, mais d'une fort petite noblesse et de plus très-pauvre : en outre Vauban était le cadet de cette famille. Il était donc pour lui de toute nécessité de se frayer la route des honneurs par son mérite personnel. Il y parvint en s'appuyant sur son épée pour conquérir des places à la France, sur sa plume et son crayon pour lui en construire. Et cette origine modeste était tellement connue, que, lorsqu'il fut devenu maréchal de France et que Louis XIV lui eut accordé toute sa confiance, les courtisans envieux lui reprochèrent sa naissance en termes amers,

(1) Département de l'Yonne, arrondissement d'Avallon, canton de Quarré-les-Tombes.

qui se traduisent par ces mots du duc de Saint-Simon, le plus fier représentant de la noblesse française : « Vauban, petit gentilhomme de Bourgogne *tout au plus*. »

Orphelin et sans ressources, Vauban fut recueilli et élevé suivant les uns par le prieur de Saint-Jean de Semur, suivant les autres par le curé de son village auquel il servit quelque peu de domestique (1), et qui lui apprit les éléments de l'arithmétique et de la géométrie. Mais bientôt, ennuyé d'une semblable misère et se sentant capable de mieux faire, il s'échappe et va s'engager comme cadet dans le régiment de Condé qui combattait contre le pouvoir royal ; c'était en 1651, on était en pleine Fronde. Vauban devint rapidement officier grâce à ses exploits, et sa réputation commençait déjà à s'asseoir quand, en 1653, il fut fait prisonnier par les troupes de Mazarin, qui, pour l'attacher au service de Louis XIV, lui offrit une lieutenance et l'envoya, au siége de Sainte-Menehould, servir sous les ordres du *chevalier de Clerville* (2), auquel

(1) *Notice historique sur Vauban*, par le général *Chambray*, de l'académie des sciences et belles-lettres de Prusse, Paris, 1835, p. 10.

(2) Le général *Haxo* possédait un manuscrit du chevalier de Clerville, dont il existe des copies dans les archives de quelques bureaux du génie. Ce manuscrit est intitulé *Discours sur les causes du siége de Dunkerque et de ce qui s'est passé et est notable en icelui*, 1658. Clerville y donne de grands éloges au cardinal de Mazarin : parmi ces éloges, en général outrés, nous avons remarqué le suivant qui indique un des fils de la sage ligne de conduite politique, grâce à laquelle, avec des talents fort ordinaires, Mazarin sut se maintenir au pouvoir malgré ses nombreux ennemis. « La justice de ce ministre, dit Clerville, est que, quand on a fait ce que l'on doit, il n'accuse des événements que la fortune, et n'a pas moins de soin de consoler ceux qu'elle

il devait, sans s'en douter alors, succéder comme commissaire général des fortifications. Son brevet d'ingénieur est du 3 mai 1655.

Pendant ses loisirs, Vauban se consacra à l'étude de son art, au lieu de dissiper, comme ses camarades, son temps en plaisirs futiles : il acquit ainsi de grandes connaissances que son génie sut heureusement mettre en œuvre, lorsque la fortune, qui lui fut toujours fidèle, vint le prendre par la main. C'est une remarque générale : presque tous les grands hommes ont grandi dans la solitude, et se sont préparés aux événements par l'étude, avant de paraître sur la scène du monde.

En 1658, Vauban fut demandé par le maréchal de la Ferté, sous les ordres duquel il avait déjà servi et qui avait su apprécier son mérite, pour diriger les travaux du siége de Gravelines : cette place tomba en notre pouvoir, et grâce à Vauban, Turenne s'empara bientôt également d'Oudenarde et d'Ypres.

Pendant la paix qui suivit le traité des Pyrénées, de 1659 à 1666, Vauban fut chargé de fortifier Dunkerque. Cette place, la première qu'il construisit, fut son chef-d'œuvre : il y travailla toute sa vie, car en 1706, l'année d'avant sa mort, il traça et fit exécuter sous ses remparts un vaste camp retranché pouvant contenir 15,000 hommes. Il fut en outre chargé par Colbert de l'inspection des côtes de la Manche de Rouen à Dunkerque : pour lui les travaux de la paix étaient aussi pénibles que les labeurs de la guerre.

Vauban fit un heureux emploi des troupes à l'exécution

---

a injustement opprimés, que de féliciter les autres qu'elle a comblés de ses faveurs. »

des travaux publics : 30,000 hommes travaillèrent sous ses ordres aux fortifications de Dunkerque (1).

En 1667, après avoir été blessé à la joue devant Douai, Vauban revint conduire le siége de Lille, dont la prise lui valut, de la part du roi qui commandait l'armée, une lieutenance des gardes et une pension. Il rédige alors le projet de la citadelle de Lille, qu'il construit et dont il est nommé gouverneur l'année suivante, puis prend une part active aux améliorations des places conquises en Flandre.

En 1669, Vauban propose la création d'une compagnie de sapeurs destinés à être exclusivement instruits dans l'art des siéges (2) : cette proposition ne reçoit d'exécution qu'en 1671.

En 1673, au siége de Maestricht (3), dont le roi lui confie la conduite exclusive quant au tracé des attaques, il élargit les zigzags des tranchées et les joint par des *parallèles* spacieuses pour permettre de marcher à l'ennemi sur un grand front : cette nouvelle méthode étonne l'ennemi qui capitule le treizième jour de tranchée ouverte. « Jamais Paris, écrit Colbert au roi à propos de ce succès, n'a témoigné tant de joie.

---

(1) Sous Louis XIV, les troupes travaillèrent, entre autres constructions publiques, aux places de Longwi, Sarrelouis, Huningue, aux ports de Brest et de Rochefort, aux lignes de Flandre et d'Alsace, à divers camps retranchés, aux canaux du Languedoc et de Maintenon.

(2) Voyez ce projet dans le *Traité de l'attaque des places*, édition *Augoyat*, p. 297 et suiv.

(3) Ce siége fut très-sanglant, à cause, dit Vauban, des *incongruités* (attaques partielles non ordonnées et inutiles) qui arrivèrent par la faute de gens qu'il ne veut pas nommer. Voyez *Abrégé des services du maréchal de Vauban*, fait par lui en 1703, publié en 1839 par M. *Augoyat*, lieutenant-colonel du génie, p. 8.

Dès dimanche au soir les bourgeois, de leur propre mouvement, sans ordre, ont fait partout des feux de joie, qui seront recommencés ce soir après le *Te Deum* (1). »

En 1677, au siége de Valenciennes, il fait changer l'usage de donner l'assaut la nuit, et depuis cette époque ils ont toujours lieu le jour, ce qui est avantageux en ce que l'assiégeant voit bien les ouvrages qu'il attaque : la nuit au contraire il ne les voit pas, tandis que l'assiégé qui connaît leur tracé et leurs dispositions particulières s'y dirige plus aisément. « Le roi, après mille honnêtetés sur l'heureux succès de ce siége, donna à Vauban une gratification de 25,000 écus, de son mouvement, sans l'avoir demandé ni prétendue; » mais bien « en considération de ses services et pour lui donner moïen de les continuer (2). »

Après la prise de Valenciennes on procède à l'attaque de Cambrai qui se rend promptement : mais la citadelle exige un siége en règle. Emportés par leur ardeur, quelques ingénieurs proposent de prendre la demi-lune de vive force. Vauban s'y oppose. « Sire, dit-il au roi, vous y perdrez tel homme qui vaut mieux que le ravelin. » Et l'événement justifie sa prédiction : on prend la demi-lune de vive force, mais on en est délogé et il faut s'en emparer de nouveau par une attaque en règle. Ce fait se reproduisit souvent : Vauban regardait les soldats comme ses propres enfants et veillait sur leur conservation avec une rare sollicitude (3) : jamais général, suivant la belle expression de Saint-Simon, ne fut « plus

(1) Lettre du 4 juillet 1673.

(2) *Etat du comptant* de 1677, cité dans l'*Histoire de la vie et de l'administration de Colbert*, par M. *Pierre Clément*, 1846, p. 129.

(3) Consultez *Allent*, *Histoire du génie*, p. 149 et 289.

avare ménager de la vie des hommes (1). » Aussi repoussait-il avec énergie toute précipitation dans les siéges. « Il ne faut pas, dit-il, se presser ni rien entreprendre étourdiment, mais se conduire selon la disposition où on verra les choses, et toujours par les voies les plus sûres; car deux ou trois heures de plus ou de moins n'avancent ni ne reculent guères les affaires d'un siége, et coûtent quelquefois bien du monde quand elles sont mal employées et qu'on se presse trop (2). »

La même année, « le maréchal d'Humières, chargé d'attaquer Saint-Guislain, demande et obtient Vauban pour diriger le siége. Mais sous un prince aux yeux de qui un homme

---

(1) « Une confiance aveugle précipite officiers et soldats sur ses pas. L'obéissance, qui n'est plus un devoir, mais un besoin du cœur, les fait voler au milieu des hasards, et tous brûlent de prodiguer des jours auxquels ils savent que leur général attache quelque prix. Il partage avec son ami Catinat la gloire si douce d'être obéi parce qu'il est adoré : et tout son embarras est de modérer le zèle et de mettre des bornes au dévouement. Cette disposition généreuse est l'âme de toute sa conduite militaire. » *Eloge du maréchal de Vauban*, discours qui a remporté le prix d'éloquence, au jugement de l'Académie française, en 1790, par *Fr.-Joseph Noël, professeur de l'université de Paris au collége de Louis le Grand, et soldat citoyen.* In-8° de 112 pages, Paris, chez Garnery, l'an second de la liberté. Cet éloge, qui contient de nombreuses notes imprimées à la fin de la brochure (de la p. 45 à la p. 112), en forme d'appendice, est le meilleur de ceux publiés sur Vauban. Les autres éloges sont dus à *Carnot* (1784), *d'Antilly* (1788), *Dembarrère*, *Sauviac* (1792). La *Biographie universelle* (*Michaud*), t. XLVIII, 1827, contient aussi sur Vauban un excellent article signé *Demusset-Pathay*. L'ouvrage dans lequel la vie et les travaux de Vauban sont le plus complétement exposés est l'*Histoire du génie*, par *Allent* (1805).

(2) *Attaque des places*, édition *Augoyat*, p. 199.

n'était pas un homme, et qui ne mettait pas dans la même balance le génie et les talents ordinaires, Vauban était estimé déjà ce qu'il valait et sa conservation devenait une affaire d'État. Le ministre, dans ses instructions sur le siége, invite, au nom du roi, le maréchal d'Humières à ne pas souffrir que Vauban s'expose et conduise la tranchée. « Sa Majesté, lui dit-il, vous recommande fort sa conservation. » Plus bas, il revient à la charge, prie le maréchal d'user même de son autorité pour empecher que Vauban ne se commette, et prévenir tout accident. « Vous savez assez, dit-il encore, le déplaisir que Sa Majesté en aurait. » Cette lettre honore Vauban, mais plus encore le monarque et son ministre (1).

Après la paix de Nimègue, de 1678 à 1683, les travaux de Vauban furent considérables. Nommé commissaire général des fortifications à la place du chevalier de Clerville, il commença les travaux du port de Dunkerque, — « *ce beau et grand port*, comme il l'appelle, » — où il bâtit le fort Risban, améliora Calais et y construisit des écluses pour écouler les eaux du pays, agrandit Toulon et Perpignan ; fonda les places de Mont-Louis et Maubeuge, fortifia Strasbourg et Casal.

En 1683, au siége de Luxembourg, il employa pour la première fois les *cavaliers de tranchée*, retranchements assez élevés pour plonger dans le chemin couvert. Ces cavaliers accélérèrent la reddition de la place, et sont devenus depuis un des ouvrages classiques de l'art des siéges.

Après la paix de 1684, Vauban reprend ses travaux d'amélioration de nos forteresses, élève Mont-Royal et le Fort-Louis, construit la place de Landau où il remplace les bastions par ses *tours bastionnées*, commence la dérivation de l'Eure dont

---

(1) Allent, *Histoire du génie*, p. 144.

les eaux devaient venir arroser Versailles, et visite le canal du Midi dont il propose un vaste projet d'amélioration (1).

Le 22 octobre 1685, Louis XIV révoqua l'*édit de Nantes*, funeste mesure à laquelle Vauban s'opposa avec force, et qui enrichit les nations étrangères d'un grand nombre (2) d'émigrés français, presque tous hommes de talent, comme fabricants, écrivains ou militaires. Parmi ces derniers on remarque plusieurs ingénieurs : l'un deux, *Goulon* (3), l'un des meilleurs élèves de Vauban, devint le chef du corps du génie de l'empereur d'Allemagne, et porta dans sa nouvelle patrie les méthodes de son maître. En décembre 1689, Vauban présenta un mémoire à Louvois pour le rappel des Huguenots. « Les rois, y dit-il, sont bien maîtres des vies et des biens de leurs sujets, mais jamais de leurs opinions, parce que les sentiments intérieurs sont hors de leur puissance, et Dieu seul les peut diriger comme il lui plaît (4). Mais la voix de Vauban, mal-

(1) L'admiration de Vauban pour le génie et la persévérance du célèbre constructeur du canal du Languedoc, se peignit en un mot. « Il manque pourtant quelque chose ici, dit-il, en visitant ce canal, *c'est la statue de Riquet.* » Mais cet ingénieur, en butte pendant sa vie aux envieuses criailleries de ses contemporains, ne devait être apprécié que par la postérité.

(2) D'après Vauban, environ 90,000 personnes de toutes conditions, 8,000 matelots, 10,000 soldats et 500 officiers.

(3) Goulon dirigea, en 1696, contre nous la défense de Valence qu'assiégeait Lapara de Fieux.

(4) *Oisivetés de M. de Vauban*, t. I, Paris, 1843, p. 4. Le *maréchal de Montluc* a dit dans le même sens : « Nos vies et nos biens sont à nos roys, *l'âme est à Dieu* et l'honneur à nous : car, sur mon honneur, mon roy ne peut rien. » Voyez ma brochure intitulée *Biographie et maximes de Blaise de Montluc*, p. 53, maxime XXVI.

heureusement la seule qui osa s'élever pour plaider la cause de l'humanité et de la patrie, ne fut pas écoutée.

Au siége de Philipsbourg (1688), Vauban qui venait d'être nommé lieutenant général inventa le *tir à ricochet* (1), qu'il devait perfectionner en 1697 au siége d'Ath. Le siége de Philipsbourg, que l'assiette des lieux et de nombreuses pluies rendirent difficile, fut grâce à Vauban très-peu sanglant pour l'armée, mais plus de la moitié des ingénieurs y furent tués ou blessés (2). Le dauphin s'y fit remarquer par son humanité, le calme de son courage et sa générosité (3) : comme témoignage de sa satisfaction, il fit présent à Vauban « de

---

(1) Vauban avait des scrupules sur le nom qu'il avait donné à son invention. « Je sais bien, dit-il, que la réputation du ricochet est mal établie, parce qu'on n'en connaît pas le mérite, et que son nom, qui sent un peu la *polissonnerie*, peut lui faire tort : mais je n'en ai point trouvé de plus propre, ni qui puisse s'exprimer d'un seul mot. Si quelqu'un en peut trouver un meilleur et qui l'exprime mieux, je suis prêt à m'y rendre. » *Traité de l'attaque des places*, édition Augoyat, Paris, 1829, p. 116.

(2) Aussi Vauban écrivait-il à Louvois le 25 octobre 1688 : « Les pauvres ingénieurs sont les martyrs des troupes, il est juste qu'on ait soin de leur fortune. »

(3) *Montausier*, gouverneur du dauphin, le félicita du succès du siége en termes que devraient toujours avoir sous les yeux ceux qui approchent les princes : « Monseigneur, je ne vous fais point de compliments sur la prise de Philipsbourg; vous aviez une bonne armée, des bombes, du canon et Vauban; je ne vous en fais point aussi sur ce que vous êtes brave; c'est une vertu héréditaire dans votre maison; mais je me réjouis avec vous de ce que vous êtes libéral, généreux, humain, et faisant valoir les services de ceux qui font le bien : voilà sur quoi je vous félicite. »

quatre pièces de canon (1) à son choix, pour mettre dans sa maison. et d'un diamant de mille louis. »

En 1692, au siége de Namur, Vauban eut à lutter contre un terrible rival, *Coehorn*, le plus célèbre des ingénieurs hollandais, auteur d'un excellent système de fortification pour les terrains aquatiques (2). Mais la place et sa citadelle, malgré de savants et courageux efforts, furent obligées de capituler, et Coehorn fut fait prisonnier. Vauban « lui fit beaucoup d'honnêtetés et eut une longue conversation avec lui (3). »

Le siége de Namur témoigne encore de l'attention de Vauban à perdre le moins de monde possible. « M. de Vauban, rapporte *Quincy* (4), après avoir expliqué à un détachement de quelle manière était construit le poste qu'il devait attaquer, lui recommanda de s'arrêter sagement dans les endroits propres à se couvrir, disant que le roi ne voulait pas qu'il allât mal à propos se faire passer par les armes sur la contrescarpe. »

---

(1) Cette récompense était fort rare. Après la bataille de Denain, le maréchal de Villars reçut 6 canons pour mettre à sa terre de Vaux.

(2) La Hollande doit son indépendance au système défensif projeté par Coehorn, mais l'importance de ce système ne fut comprise que longtemps après la mort de son auteur, car les états généraux refusèrent d'acheter les manuscrits de Coehorn que le petit-fils de cet ingénieur leur offrait pour 2,000 ducats. Voyez *d'Ecrammeville, Essai historique et militaire sur l'art de la guerre,* 1789, t. I, p. 328.

(3) Histoire militaire du règne de Louis le Grand, par *Quincy*, 7 tomes in-4°, 1726, t. II, p. 513. *Deidier*, dans son *Parfait ingénieur françois*, Paris, 1742, prétend que Coehorn, « piqué de l'affront qu'il avait reçu dans son propre ouvrage (le *fort Guillaume de Namur*), tâcha toujours de ternir dans ses écrits la gloire de Vauban. »

(4) T. II, p. 499.

Le siége d'Ath (1697) fut celui où il porta l'art de l'attaque au dernier degré de perfection : jamais siége n'avait coûté si peu de monde, et cependant Vauban, dans sa modestie, avoue qu'il y avait encore quelque chose à dire aux parallèles qu'il y traça (1). Voici, d'après un auteur contemporain (2), la description de ces parallèles. « On fait trois grandes parallèles, sur la seconde desquelles on commence à placer les premières batteries qu'on ne change point que lorsqu'on est arrivé sur le chemin couvert. On part de la première parallèle en marchant sur les trois capitales des deux bastions du fort attaqué et de la demi-lune ; et on marche en zigzags jusqu'à l'endroit où l'on fait la seconde parallèle; d'où l'on part pareillement pour arriver sur le glacis où l'on fait la troisième; laquelle se doit trouver à portée pour attaquer le chemin couvert. » L'emploi du tir à ricochet amélioré fut l'une des principales causes de la prise d'Ath, grâce à la fermeté de Catinat qui fit taire les murmures de l'artillerie à laquelle ce nouveau genre de tir répugnait parce qu'il ne produisait pas de bruit.

Après la paix de Riswick, en 1698, pour boucher la trouée résultant, entre Huningue et Strasbourg, de la cession de Brisach, Vauban construisit, vis-à-vis cette dernière place, le Neuf-Brisach, suivant un octogone régulier avec tours bastionnées plus vastes que celles de Landau; les courtines y furent pourvues de seconds flancs pour suppléer aux flancs peu étendus des tours bastionnées : de bonnes contre-gardes enveloppèrent ces tours. Les rues de cette ville neuve furent tirées au cordeau, dans deux directions perpendiculaires, aboutissant toutes à une place d'armes centrale, et, pour attirer les habi-

---

(1) *Traité de l'attaque des places*, édition *Augoyat*, p. 85.

(2) Quincy, *Histoire militaire de Louis le Grand*, t. III, p. 307.

tants, on donna du terrain à ceux qui s'y transportaient à condition d'y construire des maisons sur un modèle et à certaines conditions stipulées : l'une de ces conditions prescrivait à chaque habitant d'avoir au moins une cave voûtée, de telle sorte que l'on était sûr en temps de siége de pouvoir disposer d'un nombre suffisant de ces souterrains voûtés à l'épreuve, si nécessaires comme magasins et lieux de refuge (1).

En 1703, devenu à soixante-neuf ans maréchal de France, Vauban dirigea son dernier siége, celui du Vieux-Brisach sous les ordres du duc de Bourgogne, auquel il offrit l'année suivante le manuscrit de son *Traité de l'attaque des places*. La même année, il contribua puissamment à l'abolition des piques (2), qui furent remplacées d'une manière définitive par des fusils. « Le roi, dit le *P. Daniel*, ayant consulté plusieurs généraux d'armée, qui ne furent pas tous d'un même avis, et ayant pesé les raisons de part et d'autre, s'en tint au sentiment de M. le maréchal de Vauban, qui était d'abolir les piques, contre celui de M. d'Artagnan, depuis maréchal de France sous le nom de Montesquiou, et alors major des gardes françaises (3). » Cette sage réforme fut bientôt imitée

(1) Bélidor, *Science des ingénieurs*, édition *Navier*, 1830, p. 374 et 394.

(2) Cette abolition avait été prédite dès 1684 par *Allain Manesson Mallet*, dans la 2e édition de ses *Travaux de Mars*. Consultez sur cet auteur la note que j'ai insérée p. 309 et suiv. du t. I de ma traduction de l'*Hist. de la fortification permanente* de M. *de Zastrow*.

(3) *Hist. de la milice française*, t. II, p. 591. Le *P. Daniel* attribue également à Vauban l'invention d'une espèce de fusil : voici le passage du t. I de l'*Hist. de la milice française* qui concerne cette invention : « Feu Monsieur de Vauban imagina encore une espèce de

par toute l'Europe, et dès lors le feu devint dans les batailles modernes le principal moyen d'action.

Après la perte de la bataille de Ramillies, Vauban fut envoyé par Louis XIV pour sauver la frontière flamande : ses excellentes dispositions défensives et l'autorité de son nom firent changer à Marlborough de ligne d'opérations, et ce résultat fut obtenu sans qu'on eût inondé tout le pays, comme le voulait l'inepte Villeroi qui avait déjà commencé à introduire les eaux salées dans les canaux (1).

Ce fut vers la fin de 1706 que le *Traité de la défense des places* fut rapidement achevé : ce traité est inférieur à celui de l'attaque, parce que Vauban n'ayant jamais défendu de ville assiégée (2), les maximes qu'il contient n'ont point été dictées par l'expérience. « Quand je fis, dit Vauban, le *Traité de l'attaque des places*, je ne m'attendais à rien moins qu'à en devoir faire un de leur défense, ne croyant pas qu'elle nous pût être nécessaire, vû l'état florissant de nos affaires, et l'heureuse prospérité dont nous jouissions depuis longtemps, qui paraissait fort éloignée de ce qui pouvait la troubler; mais ce qui nous est arrivé depuis peu m'ayant ouvert les yeux et fait comprendre qu'*il n'y a point de bonheur dans le monde sur la*

---

fusil-mousquet, ou mousquet-fusil, qui a un chien et une batterie comme les fusils, laquelle batterie se découvre pour recevoir le feu de la mèche qui peut être compassée et mise au chien ou serpentin, placé à l'autre extrémité de la platine pour s'en servir en cas que le chien portant la pierre vint à manquer » (p. 466).

(1) Faulconnier, *Description historique de Dunkerque*, 1730, Bruges.

(2) Vauban a défendu Oudenarde en 1674; mais cette défense fut incomplète, car Condé parvint à faire lever le siége.

durée duquel on puisse compter, quelque bien établi qu'il paraisse être, je me suis résolu à faire ce *Traité* (1). »

La fin de la carrière de Vauban fut empoisonnée par des chagrins et des déboires. Malgré sa modestie, — bien caractérisée par ce mot, « la dignité (celle de maréchal), dont il a plu au roi de m'honorer, m'embarrasse à ne savoir qu'en faire (2), » — il avait des envieux, témoin le duc de la Feuillade qui, chargé du siége de Turin (1706), ne voulut suivre, malgré les avis du roi et du ministre de la guerre Chamillard son beau-père, aucune des instructions de Vauban, et qui, après avoir crié partout qu'il saurait bien *prendre Turin à la Coehorn,* fut obligé, après 105 jours infructueux de tranchée, de lever honteusement le siége de cette place (3).

---

(1) Traité de la défense des places, édition *Valazé,* 1829, p. 1.

(2) Cependant Vauban désira beaucoup cette dignité. Cela résulte évidemment du passage suivant d'une lettre de Catinat à son frère, en date du 26 avril 1693 : comme on le sait, Catinat et Vauban étaient liés d'une étroite amitié qui les honore l'un et l'autre. « La situation d'esprit dans laquelle tu me mandes que M. de Vauban est, ne me surprend point, parce que nous avons causé ensemble à Pignerol. Il m'a dit plus d'une fois : Vous serez maréchal de France : je vois bien que je ne le serai point et que l'on pense autrement sur moi. Je lui répondis que c'était l'homme le plus illustré de l'Etat par son mérite et les services qu'il avait rendus; que l'on regardait cette élévation pour lui comme une chose qui pouvait et devait être, et je lui citai l'exemple du maréchal Pierre de Navarre; cela ne me parut point l'émouvoir à le tirer de son premier sentiment. » *Mémoires et Correspondance de Catinat,* t. II, p. 136.

(3) « Vauban fit là une grande action; il s'offrit au roi, et le pressa de l'envoyer à Turin pour y donner ses conseils, et se tenir dans les intervalles à deux lieues de l'armée sans s'y mêler de rien quand il y

La publication de la *Dîme royale*, ouvrage inspiré par l'amour du bien public, et dans lequel il proposait une nouvelle répartition de l'impôt destinée à alléger les misères du peuple qu'il avait vues de près, car il s'informait de tout et causait avec tout le monde (1), lui attira le blâme des financiers, la haine des ministres, et, quoi qu'en aient dit quelques écrivains (2), le déplaisir de Louis XIV qui ne pouvait comprendre, même au point de vue de la monarchie absolue, la fécondité du principe que posait Vauban, l'égalité de tous les revenus devant l'impôt, même ceux de la noblesse et du clergé. Cet ouvrage capital, rempli d'excellents documents statistiques, avait coûté à son auteur beaucoup de temps et beaucoup d'argent : il prouve, comme l'a dit Vol-

---

serait. Il ajouta qu'il mettrait son bâton derrière la porte, qu'il n'était pas juste que l'honneur auquel le roi l'avait élevé le rendît inutile à son service, et que, plutôt que cela fût, il aimait mieux la lui rendre. Cette offre romaine ne fut pas acceptée. » *Mémoires de Saint-Simon*, chap. CXLIII.

(1) « Dans tous ses voyages, il s'informait avec soin de la valeur des terres, de ce qu'elles rapportaient, de la manière de les cultiver, des facultés des paysans, de leur nombre, de ce qui faisait leur nourriture ordinaire, de ce que leur pouvait valoir en un jour le travail de leurs mains... Il s'occupait ensuite à imaginer ce qui aurait pu rendre le pays meilleur, de grands chemins, des ponts, des navigations nouvelles... Il devenait le débiteur particulier de quiconque avait obligé le public. » *Fontenelle, Eloge de Vauban.*

(2) Allent n'ose pas se prononcer à cet égard. Voyez *Histoire du corps du génie*, p. 698. Pourtant un arrêt royal du 14 février 1707, renouvelé le 19 mars suivant, condamna *au pilon* la *Dîme royale*, comme contenant « plusieurs choses contraires à l'ordre et à l'usage du royaume. »

taire, que Vauban aimait mieux l'Etat que lui-même. La *Dîme royale* avait été précédée par un *Projet de capitation au quinzième*, daté du mois de février 1695.

Vauban mourut le 13 mars 1707 (1) : il ne laissait que des filles (2).

Voici le résumé de sa carrière. Pendant ses 56 années de service, il a dirigé 48 siéges dont 42 en chef, il a pris part à 130 combats ou engagements, il a reçu 8 blessures, il a bâti 33 places neuves et en a amélioré plus de 300.

Entré au service à 17 ans, en 1651, il devint successivement :
Ingénieur le 3 mai 1655.
Capitaine en 1656.
Lieutenant aux gardes en 1667.
Gouverneur de la citadelle de Lille en 1668.
Brigadier d'infanterie le 30 août 1674.
Maréchal de camp le 3 août 1676.
Commissaire général des fortifications en 1678.

---

(1) L'académie des sciences lui fit un service solennel le 5 avril suivant. *P. Anselme, Histoire généalogique*, t. VIII, 1733, p. 653.

(1) Deux filles de son mariage (25 mars 1660) avec Jeanne d'Osnay (d'Aunay), dame d'Espiry, morte en son château de Basoches en Bourgogne au mois de juin 1705.

I. *Charlotte*, mariée en novembre 1679 à Jacques de Mesgrigny, comte de Villebertin.

II. *Jeanne-Françoise*, mariée en janvier 1691 à Louis Bernin de Valentiné, marquis d'Ussé, contrôleur général de la maison du roi ; — morte le 14 novembre 1713.

Gouverneur de Douai en 1680.

Lieutenant général en août 1688.

Grand-croix de l'ordre de Saint-Louis, à la fondation de cet ordre militaire, le 10 mai 1693.

Membre honoraire de l'académie des sciences en 1699.

Maréchal de France le 2 janvier 1703.

Chevalier des ordres du roi en 1705 (1).

« En prononçant le nom du maréchal de Vauban, dit le plus récent de ses biographes (2), on éprouve un sentiment d'admiration et de respect qui tient beaucoup moins à la renommée militaire de ce grand homme qu'au souvenir de son éclatante vertu. Dans ce caractère antique, en effet, toute la gloire du soldat s'efface devant celle du citoyen, tant est rare et noble en soi le spectacle d'une longue carrière pure de cupidité, d'intrigue et d'ambition personnelle. Vauban est une figure à part dans la monarchie de Louis XIV, et une figure auprès de laquelle, on peut l'affirmer, paraissent bien petites et bien vulgaires celles de la plupart des courtisans, des mi-

---

(1) En 1705, Louis XIV fit chevaliers de ses ordres tous les maréchaux vivants. Catinat seul refusa. « Modestie singulière, remarque le *P. Daniel*, laquelle, avec tant d'autres qualités qu'il avait pour la guerre et pour le cabinet, fit toujours une partie de son caractère. » *Milice françoise*, t. II, p. 16. Pour être nommé, Vauban dut faire preuve de quatre degrés de noblesse. Ses armes étaient d'azur au chevron d'or, accompagné de 3 trèfles de même, à 1 croissant d'argent mis en chef. Il avait acheté de *Paul le Prestre de Vauban*, son cousin germain, la terre et seigneurie de Vauban.

(2) M. Eugène Daire, *Notice sur Vauban*, dans les *Economistes financiers du XVIIIe siècle*, p. 1.

nistres, des généraux, des diplomates et des littérateurs du grand siècle! »

Vauban, malgré « un extérieur rude et grossier (1), » était bon et compatissant : il partageait avec les officiers nécessiteux les largesses de Louis XIV : il se plaisait à faire ressortir le mérite de ses inférieurs.

Le plus bel éloge de Vauban est dans ces paroles de *Carrion-Nisas* : « A force de génie, il se fit pardonner sa vertu (2). »

---

(1) Mémoires de Saint-Simon.

(2) *Essai sur l'histoire générale de l'art militaire*, 1824, t. I, p. 540.

§ II.

MANUSCRITS LAISSÉS PAR VAUBAN.

Le maréchal de Vauban occupait le peu de loisirs que lui laissaient ses gigantesques travaux sur tous les points de la France, à la composition de mémoires militaires et politiques qu'il remettait au roi, aux ministres, et à quelques personnages éminents : l'autorité de son nom forçait à lire ces écrits qui eussent été sans cela croupir comme tant d'autres dans les cartons ministériels. Tous ces mémoires sont marqués au sceau du génie, et, grâce à la sagacité naturelle et à l'expérience d'une vie entièrement consacrée au bien public, l'auteur y devance souvent son siècle. Il dépensa une grande partie de sa fortune à rassembler tous les matériaux et documents nécessaires à leur composition, et, pour mettre ces matériaux en œuvre, « il occupait sans cesse un grand nombre de secrétaires, de dessinateurs, de calculateurs et de copistes. » Sur la fin de sa carrière il réunit ces différents mémoires et en forma 12 volumes in-folio manuscrits qu'il intitula : *Oisivetés de M. de Vauban, ou Ramas de plusieurs mémoires de sa façon sur différents sujets*. Ils renferment, suivant Fontenelle, « *un prodigieux nombre d'idées* sur la fortification, le détail des places, la discipline militaire, les campements, la marine, les finances, la culture des forêts, les colonies françaises en Amérique. »

Voici le détail de ces 12 volumes manuscrits (1).

Ier, IIe, IIIe, IVe VOLUMES.

Ces volumes ont été imprimés; on trouvera l'indication de leur contenu au paragraphe suivant.

Ve VOLUME.

Mémoire intitulé : *Moyen d'améliorer nos troupes et de faire une infanterie perpétuelle et très-excellente.* On ignore entre quelles mains se trouve ce volume dont on ne connaît pas de copie.

VIe VOLUME.

Mémoire sur les *Munitions des places de guerre* : existe imprimé avec le IXe volume.

VIIe VOLUME.

Projet d'une dixme royale, existe imprimé.

VIIIe VOLUME.

Traité de l'attaque des places, existe imprimé.

---

(1) Extrait d'une note de M. le colonel *Augoyat*, qui termine les *Oisivetés de M. de Vauban*, fin des tomes II et III, Paris, 1845, chez Corréard.

IX[e] VOLUME.

Traité de la défense des places, existe imprimé.

X[e] VOLUME.

Traité de la fortification de campagne, autrement des camps retranchés. On en a des copies. Voici l'indication de ses chapitres : — Préface historique sur l'utilité des camps retranchés. — Eléments et détails mécaniques de la fortification de campagne. De neuf espèces particulières de retranchement. — De la castramétation, tant des anciens que des modernes. — Des camps à retrancher et particulièrement sous les places de guerre.

Ce traité est inachevé : sa publication n'en est pas moins à désirer parce que les avis de Vauban peuvent être d'un grand poids sur l'avenir de la *fortification passagère,* science encore peu avancée et sur laquelle Napoléon appelle d'une manière spéciale l'attention des ingénieurs (1).

---

(1) On lit dans les *Mémoires de Napoléon*, t. VI de la *Bibliothèque hist. et militaire.*

« Les principes des fortifications de campagne ont besoin d'être perfectionnés : cette partie de la guerre est susceptible de faire de grands progrès. » 17[e] note sur les *Considérations sur l'art de la guerre*, du général *Rogniat*, n° 32, p. 434.

« Les principes de la fortification de campagne ont besoin d'être améliorés : cette partie importante de l'art de la guerre n'a fait aucun progrès depuis les anciens ; elle est même aujourd'hui au-dessous de ce qu'elle était il y a deux mille ans. Il faut encourager les ingénieurs

XIe VOLUME.

Instruction pour servir au règlement du transport et remuement des terres. Il en existe des copies. *Bélidor* en a inséré un extrait dans sa *Science des ingénieurs*, livre III, chapitre 8.

XIIe VOLUME.

Il contient un *Projet de navigation d'une partie des places de Flandre à la mer*. On en a une copie. Suivant *Allent*(1), « les cartes et dessins qui accompagnaient ce mémoire ont été gravés. Les cuivres en sont au dépôt des fortifications. Ce serait une légère dépense de faire imprimer ce mémoire, plein de détails instructifs. »

Telle est l'indication sommaire des manuscrits composant les douze volumes d'*Oisivetés* cités par Fontenelle. Quelques auteurs parlent d'un plus grand nombre de volumes, et M. Noël va jusqu'à quarante. On peut en effet, après la mort du maréchal, avoir réuni en volumes plusieurs de ses mémoires et de ses lettres (2), mais il est probable que dans ces nouveaux volumes, faits soit par des parents, soit par des amateurs, on

---

à les perfectionner, à porter cette partie de leur art au niveau des autres. » 17e *Observation sur les guerres de Turenne*, p. 830.

(1) Page 705.

(2) Il existe au *Dépôt de la guerre* et au *Dépôt des fortifications* un grand nombre de lettres de Vauban sur les siéges et défenses de son temps. Plusieurs ouvrages imprimés contiennent aussi de ces lettres : nous citerons entre autres les *Mémoires de Catinat*.

trouverait plusieurs répétitions ou doubles emplois. Allent a publié, dans la *Remarque* n° 10 de son excellente *Histoire du corps du génie* (1), une *Notice des ouvrages de Vauban* qui serait l'un des meilleurs guides à suivre dans la rédaction de la table des matières de l'édition des *Œuvres complètes de Vauban* dont je propose la publication.

Outre les manuscrits connus, il est probable qu'il existe également des mémoires inconnus de Vauban qui dorment dans quelques bibliothèques publiques, ou parmi les papiers de famille que beaucoup de personnes relèguent dans leurs greniers. La publication des *Mémoires inédits* et des *Mémoires militaires* de Vauban, extraits des papiers des ingénieurs *Hue de Caligny*, viennent à l'appui de cette assertion (2). Il y aurait donc, avant de publier les *Œuvres complètes de Vauban*, un appel à faire au patriotisme des Français et à l'obligeance des étrangers possédant des manuscrits militaires des XVIIe et XVIIIe siècles, pour en obtenir communication. On vérifierait avec grand soin si les manuscrits communiqués sont de Vauban, et ce ne serait qu'après cette vérification préalable qu'on pourrait commencer l'impression.

---

(1) La première partie de cette histoire a paru en 1805; la seconde partie existe manuscrite, et on ne peut trop regretter que sa publication n'ait pas encore eu lieu.

(2) M. le commandant *Choumara* possède le manuscrit d'un *Traité de la fortification permanente* qu'il n'hésite pas à attribuer à Vauban : il en donne des extraits dans la 2e édition de ses *Mémoires sur la fortification*, 1847, p. 502 et suiv.

---

§ III.

BIBLIOGRAPHIE DES OUVRAGES DE VAUBAN DÉJA PUBLIÉS (1).

1° *Oisivetés de M. de Vauban*, tome I et partie des tomes II et III, 1 volume in-8° de VIII-260 pages et 2 planches, Paris, chez J. Corréard, 1843.

Ce volume contient : *Mémoire pour le rappel des huguenots* (1689) ; — *Mémoire sur les affaires de la religion prétendue réformée* (1689) ; — *L'importance dont Paris est à la France et le soin que l'on doit prendre de sa conservation* ; — *Mémoire sur le canal du Languedoc* (1691) ; — *Plusieurs maximes bonnes à observer pour tous ceux qui font bâtir* ; — *Idée d'une excellente noblesse* ; — *Les ennemis de la France* ; — *Projet de capitation* (1695) ; — *Dissertation sur les projets de la campagne prochaine en Piémont* (février 1696) ; — *Description statistique de l'élection de Vezelay* (1696) ; — *Mémoire des dépenses de la guerre sur lesquelles le roi pourrait faire quelques épargnes* (août 1693) ; — *Nombre des troupes dont on pourrait faire état pour la défense du royaume.*

---

(1) La *Bibliothèque historique et militaire* de MM. *Liskenne* et *Sauvan* (Paris, 6 vol. grand in-8° à 2 colonnes, 1835-1846) ne contient aucun écrit de Vauban : c'est une véritable lacune dans une publication, du reste, fort sagement conçue.

2° *Oisivetés de M. de Vauban*, fin des tomes II et III, précédée de l'*Eloge du maréchal* par M. *Gaillard* de l'Académie française, suivi d'une *Note sur les Oisivetés* par M. *Augoyat*, 1 volume in-8° de 100 pages, Paris, chez J. Corréard, 1845.

Ce volume contient : — *Projet d'ordre et des précautions contre l'effet des bombes au Havre et ailleurs* ; — *Mémoire sur les siéges que l'ennemi peut entreprendre la campagne prochaine et les moyens qui paraissent les plus convenables pour l'empêcher de réussir* (janvier 1696) ; — *Places dont le roi pourrait se défaire en faveur d'un traité de paix*, sans faire tort à l'Etat ni affaiblir sa frontière (janvier 1694) ; — *Mémoire qui prouve la nécessité de mieux fortifier les côtes du goulet de Brest* (1695) ; — *Fragment d'un mémoire au roi sur la paix générale* (juillet 1696).

3° *Oisivetés de M. de Vauban*, tome IV, augmenté de mémoires inédits tirés du tome II, 1 volume in-8° de 294 pages, Paris, chez J. Corréard, 1842.

Ce volume contient : — *Moyen de rétablir nos colonies de l'Amérique et de les accroître en peu de temps* (1699) ; — *Traité de la culture des forêts* ; — *La cochonnerie*, ou calcul estimatif pour connaître jusqu'où peut aller la production d'une truie pendant dix années de temps ; — *Navigation des rivières* (1699) ; — *Mémoire concernant la caprerie, la course et les priviléges dont elle a besoin* (1695).

4° *Projet d'une dîme royale*, précédé d'une *Notice historique sur la vie et les travaux du maréchal de Vauban*, par M. *Eugène Daire*, grand in-8° de 154 pages ; bonne édition collationnée

avec soin sur les deux éditions de 1707 (1) : se trouve en tête du volume des *Economistes financiers du* XVIIIe *siècle*, publié en 1843 à Paris, à la librairie de *Guillaumin*, par M. *E. Daire*. Il y a un reproche à adresser à cette édition : c'est que les transformations de mesures anciennes en mesures métriques n'y aient pas été faites et indiquées entre parenthèses.

5° *Traité de l'attaque des places* ; nouvelle édition, entièrement conforme au manuscrit présenté par l'auteur au duc de Bourgogne ; publiée avec l'autorisation du ministre de la guerre, par M. *Augoyat*, chef de bataillon du génie. 1 volume in-8° de XXIV-332 pages et atlas in-f° de 33 planches ; chez Anselin, 1829 (2).

6° *Traité de la défense des places* : nouvelle édition, augmentée des agenda du maréchal sur l'attaque et la défense, de ses notes critiques sur le discours de *Deshoulières* relatif à la défense, et du mémoire sur les *munitions des places de guerre* formant le VIe volume des *Oisivetés*. Publié avec l'autorisation du ministre de la guerre par M. le général *Valazé*. 1 volume in-8° de XX-360 pages et atlas in-f° de 16 planches, Paris, chez Anselin, 1829.

---

(1) Il existe aussi une édition de la *Dîme royale* de 1708.

(2) On peut également consulter pour connaître les principes de Vauban sur l'attaque des places, l'ouvrage d'un ingénieur qui fut admis dans le corps du génie cinq ans avant sa mort. Je veux parler du *Traité de la défense des places fortes avec application à la place de Landau*, par *Louis Roland Hue de Caligny*, publié par M. *Favé*, in-8° de XVI-206 pages, Paris, chez Corréard, 1846. Voyez, entre autres passages, celui relatif aux sorties, p. 48, et celui relatif à la défense du chemin couvert, de la page 103 à la page 114.

7° *Mémoires inédits du maréchal de Vauban* sur Landau, Luxembourg et divers sujets, extrait des papiers des ingénieurs *Hue de Caligny*, et précédés d'une notice historique sur ces ingénieurs, par M. *Augoyat*, lieutenant-colonel du génie. 1 volume in-8° de VIII-272 pages, Paris, chez J. Corréard, 1841.

Ce volume contient : *Lettre de M. de Vauban à M. de Caligny sur la manière de faire des statistiques ; — Propriétés des fortifications de Luxembourg* quand elles seront mises en l'état proposé par le projet de 1684 ; — *Description de la ville de Landau ; — Journal de la défense de Landau en 1704 ; — Projet d'ordre et des précautions contre l'effet des bombes au Havre et ailleurs*, mémoire déjà inséré dans l'ouvrage cité au numéro 2° de cette bibliographie ; — *Mémoire au roi sur la levée et l'enrôlement des soldats ; — De la solde, de l'habillement et des armes de l'infanterie*, mémoire vraisemblablement extrait du tome V des *Oisivetés*.

8° *Mémoires militaires de Vauban et des ingénieurs Hue de Caligny*, précédés d'un avant-propos par M. *Favé*, capitaine d'artillerie. 1 volume in-8° de XVI-174 pages et 3 planches, Paris, chez Corréard, 1847.

Ce volume renferme les mémoires de Vauban dont les titres suivent : — *Observations critiques sur le siége de Luxembourg en 1684* ; — *Remarques sur les fortifications* (probablement de Vauban) ; — *Lettre de Vauban à Louvois sur les fortifications d'Ypres* (du mois de septembre 1688) ; — *Exposé des propriétés de la fortification d'Ypres* (1689) ; — *Projet d'un nouveau fort à la Kenock* (du 15 juillet 1699).

9° *Abrégé des services du maréchal de Vauban*, fait par lui en 1703, publié avec un supplément par M. *Augoyat*, lieutenant-colonel du génie; in-8° de 32 pages, Paris, chez Anselin, 1839.

---

§ IV.

ESQUISSE D'UNE APPRÉCIATION SCIENTIFIQUE ET LITTÉRAIRE DE VAUBAN.

Dans l'art de la fortification, a dit d'Arçon, le meilleur ne peut jamais être que relatif (1) ; en effet d'un point à un autre les circonstances locales changent. Ce principe était professé par Vauban plus d'un siècle avant que l'auteur des *Considérations militaires et politiques sur les fortifications* ne l'énonçât ; nul ingénieur ne sut en effet mieux que Vauban adapter la fortification au sol. Je cite à cet égard un témoignage irrécusable, celui d'un écrivain allemand grand partisan des maximes de Montalembert. « Vauban, dit M. *de Zastrow* (2), n'a réellement imaginé aucune nouvelle manière. Nous avons vu au contraire qu'il emprunta à d'anciens ingénieurs presque tous

---

(1) *Considérations militaires et politiques sur les fortifications*, Paris, de l'imprimerie de la République, an III, p. 237.

(2) *Histoire de la fortification permanente*, p. 251 du tome II de ma traduction. — Un écrivain militaire allemand, connu par d'excellents ouvrages, M. le major *Louis Blesson*, a, contrairement à l'opinion généralement reçue en Allemagne, chaleureusement défendu les principes de fortification de Vauban. Voyez son *Esquisse historique de l'art de la fortification permanente* (en allemand), in-12 de 132 pages et 1 planche, Berlin, 1830, chez Schlesinger.

les ouvrages élémentaires de ses méthodes. Il prit à Pagan les proportions de son enceinte et le double ravelin ; à Floriani la tenaille; à Dillich les tenaillons; à Castriotto l'idée des contre-gardes ; à Zanchi les tours bastionnées, etc. Mais si Vauban ne peut prétendre à la gloire d'inventeur d'une nouvelle méthode, il possédait l'art difficile de plier la fortification au terrain, comme personne ne le posséda ni avant ni depuis lui, et cet art est ce qui constitue réellement le véritable, le grand mérite de l'ingénieur. — Les nombreuses manières de fortifier qui existent nous enseignent qu'en inventer une n'est ni l'objet d'une grande difficulté, ni l'indice d'un rare talent. L'art de plier la fortification au terrain se rencontre au contraire chez peu d'ingénieurs à un haut degré, parce qu'il est moins produit par l'enseignement de certains principes que par un talent inné. Aussi ce talent est-il ce qui constitue la partie vraiment artistique de la théorie, et ce par quoi le génie de Vauban se manifesta. »

Vauban n'a rien écrit sur l'art de fortifier, et ce que l'on nomme ses trois systèmes n'est autre chose que trois groupes de principes déduits des constructions qu'il a fait exécuter. Il traita la fortification en artiste : il produisit des œuvres, il créa d'admirables types : mais, comme dans son fairé il n'y avait rien d'exclusif, il ne formula pas plus que le statuaire ou le peintre des procédés qu'il considérait toujours comme variables parce qu'il les perfectionnait sans cesse suivant les inspirations de son génie et les données de la nature, sans s'astreindre à obtenir des tracés réguliers.

Les avantages du premier système de fortification de Vauban sont : —des bastions spacieux et bien construits; — des flancs formant avec la courtine l'angle de 100 degrés; — une fausse-braye isolée (tenaille); — une ligne de défense plus courte et des demi-lunes plus saillantes que chez Pagan; —

un chemin couvert avec traverses et places d'armes rentrantes agrandies ; — des communications bien disposées.

Les défauts de cette fortification sont : — le manque de retranchements permanents, de casemates et d'abris voûtés ; — la trop grande inclinaison du parement des murs de revêtement ; — une trop grande partie de l'escarpe découverte.

Le troisième système, exécuté en 1698 à Neuf-Brisach, se distingue — par de petits bastions (*tours bastionnées*) voûtés à l'épreuve et casematés, — par des contre-gardes détachées auxquelles les tours bastionnées servent de retranchements, — par un réduit de demi-lune, — par un corps de place mieux dérobé aux effets du ricochet.

Ce qu'on doit surtout louer dans la fortification de Vauban, c'est la justesse des proportions, la parfaite convenance des détails, le nombre strictement nécessaire des ouvrages. « En pesant, dit *Maizeroy*, la valeur de chaque pièce, et ses rapports dans l'ensemble, il a résisté à l'attrait de les multiplier. Il s'est contenu dans de justes bornes, en accordant les maximes d'une bonne fortification avec une sage économie, qui ménage la dépense et le nombre de troupes nécessaires pour la défense : car il ne s'agit pas, pour bien fortifier une place, d'entasser les chicanes et les ouvrages (1). »

Les systèmes de fortification de Vauban, quoique adoptés par toute l'Europe, ne sont pas du reste son plus beau titre de gloire : ils ont été modifiés et successivement améliorés par Cormontaingne, l'école de Mézières et les ingénieurs modernes. Mais il savait admirablement deviner le fort et le faible, non-seulement d'un terrain de peu d'étendue, mais de toute une frontière, et son puissant coup d'œil topographique démêlait instantanément

(1) *Cours de tactique*, 1785, t. IV, p. 242.

le meilleur parti à tirer de chaque circonstance locale. Les sites choisis pour les différentes places neuves qu'il fut chargé de construire en sont une preuve éclatante. Il excellait en outre dans l'art, encore peu connu en France, de tirer parti des eaux pour la défense, et était grand partisan des camps retranchés sous les places. Quant au reproche, que Choderlos de Laclos (1) lui adressa en 1785, d'avoir entassé sur nos frontières une triple ceinture de forteresses rapprochées dont les énormes frais de construction et d'entretien furent la première cause du déficit qui amena la révolution française, il est immérité : en effet, loin d'approuver ce système, Vauban disputait avec Louvois sur le grand nombre de points inutiles que ce ministre voulait fortifier (2); et, à chaque ouverture de paix, il indiquait à Louis XIV, dans de curieux mémoires dont un nous a été conservé (3), les places dont il pouvait se défaire en faveur d'un traité de paix, *sans faire tort à l'Etat ni affaiblir sa frontière*. On a prouvé d'ailleurs que la dépense totale des fortifications sous Louis XIV n'avait point dépassé la somme de 190 millions : en moyenne, moins de 3 millions par an.

---

(1) *Lettre à MM. de l'Académie française sur l'éloge proposé de Vauban*, par *Choderlos de Laclos,* officier d'artillerie et secrétaire du duc d'Orléans, auteur du roman des *Liaisons dangereuses,* in-8°, la Rochelle, 1785. — *Noël,* à propos des attaques de *Laclos,* s'écrie, dans son *Eloge de Vauban* (p. 28) : « Au lieu d'attaquer un héros qui n'est plus, venez avec nous placer sa statue dans le temple des demi-dieux français, venez graver sur sa base : A VAUBAN, CONSERVATEUR DES HOMMES. »

(2) Jomini, *Précis de l'art de la guerre,* t. I, p. 340.

(3) *Oisivetés de M. de Vauban,* fin des tomes II et III, in-8°, Paris, chez Corréard, 1845, p. 53.

C'est dans l'art d'attaquer les places que le génie de Vauban brilla du plus vif éclat. Il rendit le procédé d'attaque méthodique, sûr et peu sanglant. « Il fit voir que les capitales du front attaqué offraient les lieux les plus propres aux cheminements, et que non-seulement c'était la route la plus courte et celle sur laquelle il y avait le moins de feux à essuyer, mais encore que les capitales étaient des directions constantes d'après lesquelles il était aisé de guider les progrès des attaques, de reconnaître à chaque pas le chemin qu'on avait fait et celui qui restait à faire (1). » — Il inventa les *places d'armes* ou *parallèles* pour réunir entre eux les zigzags et envelopper l'assiégé : je dis *inventa*, parce qu'il employa déjà des places d'armes au siége de Lille en 1667, année pendant laquelle commença le fameux siége de Candie où les Turcs ébauchèrent aussi d'informes parallèles (2). Il inventa également le *tir à ricochet*, cette précieuse méthode de battre non plus un point, non plus une ligne, mais tout un plan : il imagina les *cavaliers de tranchée* pour débarrasser le chemin couvert de ses défenseurs : il substitua, pour faire brèche, le canon à la mine (3).

Dans les siéges dirigés par Vauban, dit également l'auteur

---

(1) *Note sur Vauban*, par M. le colonel du génie *Allard*, dans le *Spectateur militaire*, livraison du 15 janvier 1835.

(2) Sous Louis XIII, on avait déjà en France proposé l'emploi de semblables parallèles. Voyez *Joly de Maizeroy, Cours de tactique*, t. IV, p. 272, note.

(3) « Avec le canon on fait brèche où l'on veut, quand on veut et telle qu'on la veut ; ce que la mine ne peut pas faire avec la même certitude. » *Traité des siéges et de l'attaque des places*, par *Vauban*, édition *Augoyat*, 1829, p. 163.

de l'*Histoire du corps du génie*, « partout l'art conduit la force, écarte les hasards, épargne le temps et les hommes. Les habitants restent neutres, leurs édifices sont respectés; c'est la seule fortification qu'il assiége. Mais en concentrant sur les ouvrages tous les effets d'une artillerie bien dirigée, il en chasse l'assiégé, ruine ses batteries, abrége l'attaque, en diminue les périls, et achève de rendre les habitants étrangers à la défense. On ne vit plus dans les siéges que des combats de soldat à soldat entre une garnison et une armée. Ce qui restait du droit des gens des barbares fut aboli, non-seulement comme atroce, mais comme inutile et préjudiciable. Sur ce théâtre de destruction et de carnage, un homme vint dont l'âme et le cœur guidaient le génie; et son art servit à la fois la guerre et l'humanité (1). »

Dans l'art de défendre les places, Vauban n'atteignit pas à la même supériorité que dans l'art de les attaquer; son *Traité de la défense*, quoique rempli d'excellentes maximes ne vaut pas son *Traité de l'attaque*: en effet, les principes qu'il renferme n'ont point reçu la sanction de l'expérience parce que, nous l'avons déjà dit, Vauban ne fut jamais défenseur. On a répété jusqu'à satiété que Vauban avait détruit l'équilibre entre l'attaque et la défense, et donné à jamais, par ses parfaits procédés d'attaque, l'avantage à l'assiégeant. On a même dit que s'il avait défendu autant de places fortes qu'il en a assiégé, il aurait relevé l'art de la défense de l'état d'infériorité où il l'avait plongé. Certes mieux que tout autre il le pouvait faire, mais il n'eût pas rendu à la défense la suprématie sur l'attaque, parce que dans,

---

(1) *Précis de l'histoire des arts et des institutions militaires en France*, par le chevalier *Allent*, in-12, Paris, 1836, chez Ladrange, p. 36.

les temps modernes l'élément moral est beaucoup à la guerre, et que par suite être l'assiégeant c'est avoir déjà un avantage.

Ce n'est pas comme écrivain que Vauban se distingue le plus; sauf le *Traité de l'attaque*, la *Dîme royale* et quelques mémoires faits à loisir, qui sont d'un style châtié, ses écrits sont négligés (1) : quelques-uns même sont inachevés. Vauban se recommande surtout comme homme de science, comme politique et comme économiste.

Comme homme de science, outre son *Traité de l'attaque* et son *Traité de la défense*, on possède son fameux *Mémoire sur l'importance dont Paris est à la France et le soin que l'on doit prendre de sa conservation*, qui fit tant de bruit lors de sa publication à Londres (1821) et fut souvent cité en 1840 dans la discussion de la loi sur les fortifications de Paris : — le *Mémoire des dépenses de la guerre sur lesquelles le roi pourrait faire quelques épargnes* (août 1693) ; — et un excellent mémoire, composé en 1697 après la paix de Riswick sur *l'enrôlement, la solde et l'habillement des troupes* (mémoires inédits). Ce dernier

(1) Allent, p. 719. Quant au corps d'écriture de Vauban, Louvois s'en plaignait. « J'ai reçu votre lettre du 6 de ce mois, écrivait-il à Vauban le 12 octobre 1688 ; je vous prie de m'écrire le moins que vous pourrez de votre écriture, n'étant point du tout agréable pour d'aussi mauvais yeux que les miens. » Voyez les *Mémoires de Catinat*, t. I, p. 294. Cependant, d'après le *fac-simile* d'une lettre du 7 avril 1687, inséré dans ces *Mémoires* (t. I, p. 35), l'écriture de Vauban est très-lisible : elle l'est au contraire fort peu d'après le *fac-simile* d'une lettre du 9 mars 1698, inséré dans les *Mémoires inédits du maréchal de Vauban*, p. 26. Ce dernier *fac-simile* paraît authentique.

mémoire ne traite que de l'infanterie et de la cavalerie : mais chacun sait que Vauban a proposé le premier la *création d'une compagnie de sapeurs*.

Comme politique, je citerai son *Idée d'une excellente noblesse* qui aujourd'hui encore n'est point un écrit suranné (1), et son *Mémoire pour le rappel des huguenots*. Des sujets du grand roi, Vauban fut *le seul* à élever la voix contre la révocation de l'édit de Nantes. Il le fit avec courage et uniquement dans l'intérêt de la France que cette funeste révocation avait privée d'une partie très-intelligente de sa population. Il s'élève

---

(1) Comme au premier abord il paraît singulier qu'un écrit sur la noblesse puisse avoir encore de la valeur sous le règne de la liberté, je vais consacrer quelques lignes à expliquer mon assertion. Une pensée ne se produit jamais à l'état brut ; elle ne sort du cerveau du penseur que revêtue de la livrée de l'état social au milieu duquel elle naît : grâce à cette livrée, elle circule plus vite, et se fait adopter plus facilement. Il suit de cette réflexion qu'en rédigeant, sous Louis XIV, un mémoire sur l'organisation de la noblesse, Vauban peut fort bien avoir émis des idées libérales. Les conditions d'anoblissement qu'il propose en sont la preuve. Les unes honorent *les sacrifices d'argent faits en faveur de la patrie*, en promettant la noblesse aux gens riches qui prendront l'Etat pour héritier ou lui feront, *dans un pressant besoin*, un *don* de 100 ou 200,000 écus. D'autres proclament *l'anoblissement du travail*, car elles promettent la noblesse aux écrivains « fameux par quelques excellents ouvrages, » et à tout « marchand qui, en commerce légitime, aura gagné 200,000 écus, bien prouvé, *à condition de continuer le même commerce sa vie durant.* » Comme on le voit, Vauban n'approuvait pas ceux qui, une fois parvenus aux honneurs, croyaient de leur dignité de se reposer sur leurs lauriers : à cet égard il a toujours prêché d'exemple.

surtout avec force dans ce mémoire contre les contraintes. — « Envoyer, dit-il, aux galères ou supplicier les délinquants, de quelque façon que ce puisse être, ne servira qu'à grossir leur martyrologe, ce qui est d'autant plus à craindre que le sang des martyrs de toutes religions a toujours été très-fécond et un moyen infaillible pour augmenter celles qui ont été persécutées. » — « Le soutien des conversions forcées, ajoute-t-il plus loin, ne peut être d'aucune utilité au royaume, pas même à la religion catholique qui n'en serait que plus négligée s'il n'y avait plus de religionnaires : il n'y a qu'à remonter jusqu'au règne de François Ier, et voir ce qu'étaient les ecclésiastiques de ce temps-là, leurs mœurs et leur doctrine. » L'âme droite et pure de Vauban, fidèle au précepte *Ne fais pas à autrui ce que tu ne voudrais pas qu'on te fît*, croyait de toute justice, même au nom de la religion, de ne nuire à personne : ses contemporains ne pensaient pas comme lui ; au XVIIe siècle le catholicisme était hypocrite, égoïste, inflexible : il se personnifiait en Mme de Maintenon !

Comme économiste, Vauban s'est placé au premier rang par la publication de sa *Dîme royale*.

Il démontre l'utilité du peuple. « Sans lui, dit-il, l'Etat ne pourrait subsister. C'est pourquoi on le doit beaucoup ménager dans les impositions, pour ne pas le charger au de là de ses forces. » Afin de remédier *au pillage universel* des traitants qui *hors le fer et le feu* employaient tous les moyens (1)

(1) Vauban disait dès 1695 : « La taille est tombée dans une telle corruption que les anges du ciel ne pourraient pas venir à bout de la corriger, ni empêcher que les pauvres n'y soient toujours opprimés

pour percevoir l'impôt, il propose une *Dîme royale* variant du $\frac{1}{10}$ au $\frac{1}{20}$ (1) sur les biens de toute nature, même ceux de la noblesse et du clergé, et estime que ce système pourrait en quinze ans réparer la misère générale. Il ne veut pas que cette dîme monte au delà du $\frac{1}{10}$, « parce qu'il est constant que plus on tire des peuples, plus on ôte d'argent au commerce, et que celui du royaume le mieux employé est celui qui demeure entre leurs mains où il n'est jamais inutile ni oisif. »

Outre l'égalité et la juste répartition de l'impôt, Vauban réclame le report de toutes les lignes de douane à la frontière et l'abaissement de la taxe des lettres, amélioration que la France attend encore. Il proclame en outre cette vérité que la richesse d'un Etat ne consiste pas dans les métaux précieux, mais bien « dans l'abondance des denrées dont l'usage est si nécessaire au soutien de la vie des hommes qu'ils ne sauraient s'en passer (2). »

Vauban est le créateur de la statistique et du cadastre (3). On peut consulter sur la manière dont il entendait la statistique, ou plutôt, comme il l'appelait, *les dénombrements*, le chapitre X de la *Dîme royale* et une *lettre à M. de Caligny* insérée page 20 des *Mémoires inédits* publiés en 1841 par M. *Augoyat*. Le dénombrement officiel de la population opéré en 1698 fut ordonné à son instigation.

---

sans une assistance particulière de Dieu. » *Projet de capitation*, dans les *Oisivetés de Vauban*, t. I, 1843, p. 178.

(1) En moyenne le 1/15 comme dans son *Projet de capitation* de 1695.

(2) Dans le *Détail de la France*, en 1697, *Boisguillebert* disait déjà : « La richesse d'un royaume consiste en son terroir et son commerce. » Chap. VII.

(3) Voyez la *Dîme royale*, édition *Daire*, p. 146.

« Mais ce n'est pas seulement dans les généralités financières que brillent la raison supérieure de Vauban et son amour ardent de l'humanité; on retrouve dans les moindres détails l'administrateur habile et l'économiste éclairé. Il suffit de lire, dans sa *Dîme royale*, le chapitre qu'il a consacré à l'impôt du sel, où se trouvent mêlées des considérations de la plus grande profondeur, aux détails les plus familiers et les plus populaires. « Le sel, selon lui, *est une manne dont Dieu a gratifié le genre humain*, et sur laquelle, par conséquent, il semblerait qu'on n'aurait pas dû mettre d'impôt. » La cherté du sel le rend si rare, qu'elle cause une espèce de famine dans le menu peuple qui ne peut faire aucune salaison de viande pour son usage faute de sel. Il n'y a point de ménage qui ne puisse nourrir un cochon, ce qu'il ne fait pas, parce qu'il n'a pas de quoi avoir pour le saler; ils ne salent même leur pot qu'à demi et souvent point du tout. » Ne croirait-on pas, en lisant ces réflexions naïves, entendre un écrivain de l'antiquité? Et cependant le livre de Vauban est peu connu, quoiqu'il renferme les principales bases de la science économique, dont nous glorifions chaque jour les modernes fondateurs (1). »

J'espère que ce paragraphe, quoiqu'il ne soit qu'une imparfaite ébauche, lave complétement, aux yeux du lecteur, le maréchal de Vauban de l'épithète de *très-ignorant* qu'un défaut de réflexion a fait naître sous la plume de Voltaire (2), et démontre suffisamment l'utilité dont seraient ses *Œuvres complètes* pour les officiers de toutes armes, les ingénieurs civils et militaires, les économistes et les hommes d'Etat.

---

(1) Blanqui, *Histoire de l'économie politique*, chap. XXVII.

(2) *Siècle de Louis XIV*, table des *Ecrivains français* au mot *Vauban*.

§ V.

D'UNE ÉDITION DES ŒUVRES COMPLÈTES DE VAUBAN. — MODE DE PUBLICATION.

« Il serait utile, instructif et digne du corps du génie, a dit le meilleur historien de Vauban (1), de publier une édition des œuvres militaires de ce grand homme, de ses lettres choisies et des morceaux les plus intéressants de ses œuvres diverses. »

Voilà 43 ans que ces lignes sont écrites, et Vauban attend encore l'honneur réclamé pour lui. Mais ce ne sont pas seulement ses œuvres militaires et diverses qu'il serait bon de publier; ce sont ses *Œuvres complètes :* tous ses écrits méritent la faveur de l'impression, et à tant faire que de leur rendre cette tardive justice, il ne faut pas lésiner sur quelques volumes.

J'ai fait voir les titres de Vauban à la reconnaissance de la France et à l'admiration de la postérité : j'ai rapidement parcouru les glorieux exploits de sa carrière militaire : j'ai essayé de l'apprécier au point de vue scientifique et littéraire. Le lecteur peut juger ainsi qu'il ne fut pas une carrière plus active et mieux remplie; aux travaux de la guerre succédaient pour lui les travaux de la paix; les uns comme les autres exigeaient des voyages continuels : et pourtant il trouvait encore le temps nécessaire pour composer de nombreux *mémoires*, écrire ses

(1) Allent, *Histoire du corps du génie*, p. 719.

Traités de l'attaque et de la défense, et se placer, par la composition de la *Dîme royale*, au premier rang de nos économistes. Le talent d'écrivain est d'autant plus méritoire dans Vauban que son éducation fut imparfaite et que le travail seul, guidé par des dispositions innées, put former sa plume. Et cette plume traita les sujets les plus variés! S'il avait vécu au XIXe siècle, on dirait aujourd'hui, dans ses biographies, qu'il fut tour à tour excellent ingénieur militaire, habile ingénieur des ponts et chaussées, publiciste distingué, économiste remarquable : mais on le blâmerait de ne pas être resté dans sa spécialité, disant que le temps employé à traiter des sujets étrangers fut dérobé aux progrès de son art, tant de nos jours on abuse du mot *spécialité* au moyen duquel on comprime hommes et choses.

Toutes les actions, tous les écrits de Vauban furent dictés par l'amour de la patrie et de la vertu : nul philosophe ne fut plus intelligent et moins théorique : nul homme au monde ne fut plus digne d'être présenté aux autres comme modèle. Ce serait donc une chose utile que de vulgariser ses œuvres; leur lecture répandrait de saines idées, et réveillerait le désir de s'illustrer en servant son pays. Dans la vie publique tant d'hommes, malgré leur mérite et des services signalés, restent à l'écart, qu'il est bon de montrer aux masses ceux qui sont parvenus au faîte des honneurs, surtout quand ils réunissent à une gloire éclatante l'auréole de la vertu la plus désintéressée. Sans l'appât des récompenses, on ne fera jamais rien des hommes et surtout des Français : c'est une maxime que le gouvernement de la France ne doit point oublier. Rendre le dévouement facile et lucratif, c'est le meilleur moyen de le faire naître. Mais, avant de rémunérer les belles actions, il faut non-seulement promettre des récompenses à ceux qui les feront, mais, comme souvent les promesses sont

mensongères, il faut encore prouver qu'il a existé des hommes que leurs exploits ont conduits à la fortune et à la grandeur. Vauban est un de ces hommes : orphelin et presque domestique dans son enfance, il s'est élevé, uniquement par sa bravoure et son mérite, jusqu'au bâton de maréchal de France : il a ménagé le sang du soldat, il a parlé contre les persécutions religieuses, il a plaidé pour les misères du peuple : voilà, ce me semble, plus d'un titre à une récompense posthume, et la France libre peut bien imiter Napoléon (1) en honorant d'un souvenir son *premier citoyen*.

On soulèvera peut-être, contre la publication des *Œuvres complètes de Vauban* que je propose, une objection déjà maintes fois présentée et empruntée à Vauban lui-même qui dit, dans son *Traité de la défense des places* : « Si on rendait cet ouvrage public il passerait en peu de temps chez les étrangers qui pourraient en faire de mauvais usages contre nous. » Mais ce que Vauban pouvait dire avec raison en 1706, n'a plus la même valeur en 1848, et 142 années écoulées ont suffisamment modifié nos moyens de défense pour que les écrits de Vauban n'apprennent rien sur ce sujet aux étrangers : les personnes les plus scrupuleuses peuvent être tranquilles à cet égard. Nos voisins connaissent d'ailleurs nos ressources défensives presque aussi bien que nous, et ils possèdent des plans de nos places fortes les plus récentes, comme nous possédons des dessins de leurs forteresses les plus modernes. En outre, ainsi que le prouvent les § 2 et 3 de cet opuscule, sur les douze tomes des *Oisivetés*, onze existent imprimés ou en copies, et les bibliothèques militaires de l'étranger sont au

(1) Napoléon fit déposer le cœur de Vauban aux Invalides le 26 mai 1808.

moins aussi riches sous ce rapport que les bibliothèques françaises.

J'estime qu'en réunissant les écrits indiqués ci-dessus § 2 et 3, aux lettres et mémoires que pourraient fournir les recherches (1) et d'obligeantes communications, les *Œuvres complètes de Vauban* formeraient au maximum 10 vol. in-8° composés chacun de 25 feuilles de texte imprimées en beau caractère et d'un certain nombre de planches. Le prix de chaque volume, planches comprises, devrait être de 5 francs, ce qui porterait l'ouvrage complet à 50 francs.

Si le gouvernement voulait faire la publication entièrement à ses frais, et confier l'impression à l'imprimerie nationale, l'exécution serait sans doute parfaite, mais le prix de revient serait élevé, car il n'y a rien d'exagéré à le supposer de 5,000 francs par volume, soit 50,000 pour les 10 volumes.

Si le gouvernement voulait au contraire se borner à une subvention, et ce serait, je crois, préférable, une somme de 25,000 francs suffirait en s'adressant à l'industrie privée qui produit à meilleur compte. Voici comment. Pour placer dans les différentes directions et chefferies du génie, dans les bibliothèques des écoles militaires, dans les dépôts des différents mi-

---

(1) Le P. *Daniel*, dans son *Histoire de la milice française*, reproduit une lettre de Vauban, en date du 26 août 1694, par laquelle il félicite M. le Bailli de la Pailleterie de son invention d'un second gouvernail placé à la proue et destiné à faire marcher à volonté la galère à reculons, ce qui permettait de rétrograder sans tourner la galère, et par conséquent sans présenter le flanc au canon de l'ennemi. Un bon nombre de lettres de Vauban sont ainsi dispersées dans différents ouvrages : mais il serait facile de les réunir.

nistères, et dans les principales bibliothèques publiques, il faudrait que l'Etat pût disposer de 500 exemplaires. Or, 500 exemplaires, à 50 francs l'exemplaire, font juste 25,000 francs. On devrait donc passer avec un libraire éditeur un marché ainsi conçu :

*N** s'engage à publier dans le délai de....., et suivant la copie qui lui sera remise au nom du gouvernement par ***, une édition des* ŒUVRES COMPLÈTES DU MARÉCHAL DE VAUBAN *en dix volumes in-octavo imprimés en gros caractères sur papier de première qualité, avec planches exécutées avec le plus grand soin, et de mettre cette édition en vente au prix de cinq francs le volume planches comprises* (chaque volume pouvant s'acheter séparément), — *sous la condition expresse que l'Etat s'inscrira sur la liste des souscripteurs pour cinq cents exemplaires complets. Au delà de ce nombre l'Etat pourra, comme tout particulier, acheter à N*** autant de volumes séparés qu'il lui conviendra, mais il jouira du privilége de ne payer chaque volume, planches comprises, que trois francs au lieu de cinq francs : chaque officier du génie jouira du même privilége pour sa bibliothèque personnelle.*

On trouverait facilement un éditeur pour exécuter un semblable marché que je crois inutile d'indiquer moins sommairement, et avec la modique somme de 25,000 francs, l'Etat introduirait dans les bibliothèques et jetterait dans le commerce, à un prix convenable, un ouvrage qui ne peut qu'instruire et moraliser ceux qui le liront : double but auquel doit tendre toute publication faite par les soins du gouvernement. Je dis *modique somme*, parce que la publication des *Œuvres de Fermat*, bien moins importantes au point de vue de l'intérêt général que celles de Vauban, a coûté 15,000 fr. (loi du 24 juillet 1843).

Je ne compte pas de frais de rédaction parce que l'Etat

pourrait désigner un officier du génie pour diriger la publication. Le cas même, et il peut se présenter, où l'on serait obligé d'acheter quelques manuscrits reconnus authentiques, n'entraînerait aucune dépense, ces manuscrits pouvant être payés sur les fonds de la bibliothèque nationale, comme les tomes II et III des *Oisivetés* acquis le 15 mai 1830 de M. *A.-A. Monteil*, le savant auteur de l'*Histoire des Français des divers Etats*.

ED. DE LA BARRE DUPARCQ.

Fontainebleau, le 25 mars 1848.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON,

Par BRADDOCK, Commissaire de l'Ordnance,

Traduit de l'anglais avec notes et remarques,

Par GABRIEL SALVADOR, Capitaine d'artillerie.

Suite.

OBJECTIONS A LA CARBONISATION DANS LES CYLINDRES.

47. On a fait cette objection contre le procédé de distillation en vase clos, qu'on courait le risque de brûler le bois outre mesure; mais lorsque ce procédé est bien compris l'objection ne conserve plus de valeur, car le danger signalé ne se produit pas dans la pratique. Mais, lors même que les règles de l'opération ne sont pas encore bien déterminées par une pratique suffisante, si l'on a le soin de retirer le charbon, ou de faire cesser le feu lorsque les dernières portions d'acide s'écoulent, et que le gaz produit prend une couleur d'un bleu violet, la distillation sera parfaite et il n'y aura pas le moindre danger de surcarbonisation. Néanmoins, la pratique est la meilleure règle pour la conduite de l'opération (1).

(1) Voir les *Essais de chimie* de Parke, pour un fait singulier produit par suite d'une légère altération dans les appareils de distillation dans l'une des poudreries appartenant à l'industrie privée.

48. Le charbon peut être rendu extrêmement dur par l'effet d'une température très-élevée. Soumis à l'action de la pile, il acquiert assez de dureté pour rayer le verre, et même pour résister à l'action d'un feu modéré. « Il est rendu d'autant moins combustible qu'il ne subit aucune altération lorsqu'on l'allume sur une plaque de fer au contact de l'air. » Lorsqu'il est dans cet état, le charbon est tout à fait impropre à la fabrication de la poudre; ainsi lorsque la distillation est complète, la continuation du chauffage devient nuisible.

49. Dans le courant de l'année 1802, quelques expériences furent faites à Madras par le capitaine Bishop et Benjamin Roëbuck sur l'emploi du charbon distillé en cylindres; ils reconnurent que de la poudre fabriquée avec du charbon chauffé avec excès ne donnait des portées que de 42 yards (ou $38^{m},22$), tandis que la poudre fabriquée avec du charbon convenablement distillé donnait des portées de 157 yards ($142^{m},8$). *Ces expériences prouvent que l'emploi d'un charbon mal préparé suffit pour diminuer toutes les qualités de la poudre.*

50. On a fait aussi contre l'emploi des cylindres l'objection que ce mode de carbonisation était fort coûteux. En Angleterre, les produits liquides de la distillation du bois sont utilement employés; et il m'a été dit que la vente payait à peu près la dépense du combustible. Le débit de ces produits n'étant pas le même dans ce pays, celui dont l'emploi est *le plus utile est le goudron liquide, qui, mêlé avec de l'esprit-de-vin, forme un très-bon vernis noir, et remplace avec avantage dans plusieurs cas l'emploi du goudron ordinaire.* Ainsi, par exemple, il est d'un très-bon usage pour

la conservation des pièces de bois ou de fer exposées à l'action de l'atmosphère. Si, dans ce pays (les Indes), le procédé ordinaire de carbonisation pouvait être perfectionné au point d'obtenir du charbon libre de sels déliquescents sans employer le procédé des cylindres, ce serait sans doute une économie dans la fabrication ajoutée à une amélioration importante dans les qualités de la poudre. Car, ainsi qu'il a déjà été dit, la potasse n'est pas seulement une substance étrangère aux éléments constitutifs de la poudre, mais sa présence est des plus fâcheuses à cause de sa propriété déliquescente qui désagrège les éléments de la poudre, et diminue d'autant plus ses effets que cette désagrégation est plus prononcée.

51. Je crois que l'amélioration dans le procédé ordinaire peut être obtenue, sinon entièrement, du moins en partie. Le bois employé dans les charbonneries des manufactures royales en Angleterre est empilé en chantiers et exposé à toutes les variations de l'atmosphère. Si, dans les Indes, le bois de la plante du gram-bush était exposé avant d'être carbonisé aux fortes pluies d'une mousson, une partie des sels solubles serait probablement entraînée; le charbon obtenu absorberait beaucoup moins l'humidité, et par suite la poudre perdrait moins de ses qualités dans les climats pluvieux. Des faits viennent au reste à l'appui de cette opinion. Des feuilles de noisetier réduites en cendre ont donné dans une expérience 26 p. 0/0 du poids des cendres en sels solubles; des feuilles du même arbre qui, avant l'incinération, avaient trempé quelque temps dans de l'eau froide, ont donné seulement 8,20 p. 0/0 de sels solubles. La citation suivante du *Catéchisme de chimie*, de Parke, confirme encore notre opinion : le docteur Preschier a montré, dit

ce savant chimiste, que la potasse toute formée existe dans le suc des végétaux, quelquefois libre, quelquefois combinée avec des acides; et il a été reconnu que si ces végétaux étaient plongés pendant quelque temps dans l'eau et brûlés ensuite, ils ne donnaient plus de potasse.

52. Quant à cette opinion, que, par la surcarbonisation du bois, on dégage de l'hydrogène du charbon, et on le rend plus dur et moins propre à la fabrication de la poudre, voici, je crois, comment il faut l'entendre. D'abord il est douteux que le charbon renferme une quantité d'hydrogène assez notable pour être utile; et de plus on sait que l'hydrogène ne se trouve pas réuni au carbone, à moins que ce ne soit à l'état de combinaison. Le charbon peut accidentellement renfermer de l'hydrogène à cause de sa propriété d'absorber une certaine quantité de tous les gaz, et parce que l'hydrogène est un des produits de la distillation du bois. — La surcarbonisation rend le charbon plus dur, et par suite moins propre à la fabrication de la poudre. Le fait est bien établi, quoïque la cause n'en soit pas tout à fait expliquée. C'est à une propriété mécanique qui dépend de la dureté qu'il faut peut-être l'attribuer; comme, à mon avis, c'est probablement l'extrême dureté du diamant ou carbone pur qui rend si difficile la combustion de cette pierre précieuse. Je suis porté à croire pourtant que la nature et les propriétés du charbon destiné à la fabrication de la poudre n'ont pas été suffisamment étudiées. Le chimiste pratique, soit pour ses analyses, soit pour ses expériences, préfère, je crois, le charbon qui a été fortement carbonisé; plus la carbonisation est complète, meilleur il est; mais un charbon pareil diffère dans ses propriétés physiques de celui qui est employé pour la fabrication de la poudre.

RECOMMANDATIONS PRATIQUES.

53. Le charbon destiné à la fabrication de la poudre est mauvais s'il a été carbonisé le bois ou la plante conservant encore l'écorce. Les arbres qui doivent fournir le charbon sont coupés en Europe au moment où la séve est en pleine circulation, parce qu'à cette époque l'écorce peut en être aisément détachée. La poudre faite avec du bois qui conservait son écorce, ou qui n'a pas été suffisamment carbonisé, est appelée en termes techniques *fusante,* c'est-à-dire que, au moment de l'explosion, elle projette des étincelles, ce qui la rend très-dangereuse pour certaines circonstances du service. *C'est donc une règle importante à suivre : que tout bois qui n'a pas été convenablement carbonisé, que tout fragment de bâton ou de paille, tout filament provenant des sacs, enfin toutes substances étrangères, doivent être soigneusement triées et séparées du charbon avant sa pulvérisation.*

54. La bonne qualité du charbon peut être estimée d'après les indications suivantes. Il doit être léger et point trop brûlé ; il doit toutefois être complétement carbonisé, ce qui se reconnaît en retirant quelques morceaux de l'appareil de carbonisation, et voyant si, pendant la combustion, ils ne donnent plus de fumée. Lorsqu'il est brisé, la cassure doit offrir la même apparence dans toute son étendue ; elle sera d'un noir mat, ou d'un noir de jais brillant suivant la nature du bois. Le charbon doit être assez tendre pour ne pas rayer la surface du cuivre poli ; et enfin, pour dernier et principal caractère, plongé dans de l'eau pure distillée, il ne doit donner aux réactifs aucune trace d'alcali.

55. Pour reconnaître la présence des alcalis, on peut employer le procédé suivant d'expérimentation. Mettez une once de charbon pulvérisé dans un mortier de marbre, versez dessus trois onces d'eau distillée, et opérez le mélange. Filtrez ensuite, et réduisez par l'évaporation la liqueur filtrée à un quart de son volume primitif. Plongez dans la liqueur ainsi réduite une bande de papier tournesol légèrement rougie à l'aide du vinaigre ou de tout autre acide faible. Si le charbon conserve de l'alcali, le papier reprendra plus ou moins la couleur bleue; dans le cas contraire, le papier gardera la couleur rouge.

56. La quantité de charbon fournie par la carbonisation du bois varie suivant la qualité du bois. La quantité moyenne fournie par les bois de diverses espèces dans les charbonneries des manufactures royales est environ de 25 p. 0/0; mais cette moyenne même varie suivant l'âge et la siccité du bois.

57. Le charbon est considéré par les chimistes comme un corps simple, mais celui qui est employé dans la fabrication de la poudre n'est probablement pas du carbone pur. Le charbon exposé à l'air absorbe environ 12 1/2 p. 0/0 d'humidité indépendamment de ce qu'il peut absorber en plus s'il renferme de la potasse. Le charbon a de plus la singulière propriété d'absorber un grand nombre de fois son volume de gaz ammoniaque, hydrochlorique, etc. Pendant la combustion, le carbone se combine avec 2,66 parties d'oxygène, et forme le gaz acide carbonique, lequel est un des produits gazeux qui se développent dans la combustion de la poudre.

58. Quelques personnes supposent que le pyrophore,

combinaison chimique qui s'enflamme au contact de l'air, se produit quelquefois dans la préparation du charbon; c'est à cette circonstance qu'elles croient pouvoir attribuer la combustion en apparence spontanée qui se manifeste quelquefois dans les approvisionnements de charbon. Le pyrophore fut découvert à l'origine, en soumettant l'alun et des matières fécales à une chaleur rouge; mais le miel, la farine, le sucre, et d'autres substances végétales ou animales peuvent remplacer dans cette préparation les matières fécales. Comme quelques espèces d'argile renferment de l'alun et que quelques-unes des substances indiquées peuvent se rencontrer mêlées avec ces argiles dans le bois qui sert à fabriquer le charbon, on comprend aisément comment la formation du pyrophore peut se produire accidentellement, quoique l'explication théorique du fait ne soit pas facile. Toutefois il est incontestable que la combustion spontanée du charbon a été signalée plusieurs fois, soit en Europe, soit dans les Indes, et dans plusieurs cas, après l'examen le plus attentif, il n'a pas été possible d'assigner une cause extérieure qui ait pu développer cette combustion (1). Dans les Indes, de l'argile ou des excréments humains peuvent se trouver, soit entre le bois destiné à la fabrication du charbon, soit dans les fosses de carbonisation et former par suite des pyrophores qui occasionnent des accidents. Ces accidents, du reste, se sont manifestés plusieurs fois à la poudrerie de Madras, sans qu'on ait pu remonter à leur origine.

---

(1) Le *Bulletin des sciences militaires*, n° de janvier 1831, renferme sur ce phénomène de la combustion spontanée du charbon un rapport très-intéressant du colonel Aubert. Ce sujet a été traité aussi par M. Hadfield dans un mémoire lu à la société philosophique de Manchester.

SOUFRE.

59. Cette substance minérale est un corps simple qui se trouve généralement en assez grande quantité dans les terrains volcaniques, et que l'on retire aussi de divers minerais métalliques. Le soufre se fond facilement et se volatilise ensuite. A 170 deg. Farenheit ou 77 centigr. le soufre commence à donner des vapeurs; une élévation de température de 15 à 20 deg. Farenh. (ou 8 à 12 centigr.), amène un commencement de fusion, et cette fusion est complète à 220 deg. Farenh. (ou 105 deg. centigr.). Si l'on porte rapidement la température jusqu'à 250 deg. Farenh. (ou 121 deg. centigr.), le soufre perd sa fluidité, il s'épaissit, et devient d'une couleur plus foncée si l'expérience se fait en vase clos. En réduisant la température, on peut lui faire reprendre une partie de sa fluidité, si le changement de température est rapide, autrement il se volatilise; à 600 deg. Farenh. ou 315 centigr. le soufre se volatilise et donne la fleur de soufre (1).

60. Le soufre est insoluble dans l'eau, et, d'après les chimistes, n'éprouve aucune altération lorqu'il reste plongé dans ce liquide. Un rapport d'une commission du comité militaire fait en 1802 semble pourtant avancer une opinion contraire. « On essaya, dit le rapport, dans les manufac-

(1) L'indication des phénomènes singuliers que présente le soufre lorsqu'il est soumis à l'action de la chaleur a été donnée d'une manière plus précise par M. Dumas, dans ses *Eléments de chimie*.

tures de poudre d'opérer une lévigation par l'eau sur le soufre réduit en poudre; cet essai rendit le soufre entièrement impropre à la fabrication. » — Le soufre chauffé à la température de 149 centigr. et jeté brusquement dans l'eau devient ductile comme de la cire et peut servir à prendre des empreintes.

61. Le raffinage du soufre s'opère par la simple fusion. Il faut employer une chaleur modérée et conduire l'opération habilement, car elle exige beaucoup d'attention et de soin pour régler le degré de température et l'état du feu. Le minerai doit être concassé en petits morceaux, et on doit le remuer pendant tout le temps de la fusion avec un instrument en fer légèrement graissé pour empêcher l'adhésion du soufre; on ne doit jeter que successivement et par petites parties le minerai dans le vase où se fait la fusion en conduisant l'opération de manière à n'ajouter du minerai que lorsque celui mis précédemment est fondu. Lorsque le vase de fusion est plein et le minerai fondu il ne faut plus remuer, et l'on doit attendre qu'il se forme à la surface de petites aiguilles cristallines. Dès qu'on les aperçoit il faut couler rapidement le soufre dans des tubes en bois formés de deux parties maintenues par des anneaux qui peuvent s'ouvrir. Aussitôt que le soufre est refroidi, on le retire de ces tubes et l'on fait subir aux bâtons ainsi obtenus une seconde fusion; dans les cas ordinaires, cette seconde opération suffit pour obtenir le soufre à un degré de pureté convenable. On remarquera en retirant des tubes les canons de soufre que les matières étrangères les plus denses se sont déposées au fond, que les plus légères sont restées à la partie supérieure, et qu'une partie s'est attachée à la surface extérieure de la masse. Toutes ces scories doivent être écartées

et la portion la plus pure soumise seule au second raffinage. Les scories seront considérées comme du soufre cru.

62. Ayant pris au hasard dans un tas de rebut à la poudrerie de Madras un morceau de minerai sulfureux, j'en retirai encore une quantité de soufre plus grande que je n'aurais pu le penser; ces scories étant considérées comme sans usage, mon livre de notes me donne les résultats suivants:

100 parties de soufre ont donné en faisant dégager les produits gazeux.

Produits gazeux.	68
Résidu terreux.	32
Total.	100

100 parties du même soufre ont donné en recueillant les produits.

Soufre.	62
Résidu terreux.	32
Perte dans l'expérience.	6
Total.	100

Je dois faire observer pourtant que le résidu terreux était une cendre si légère qu'on ne doit pas conclure de ces expériences que la même quantité de soufre dut être obtenue dans les manipulations de la poudrerie; car ce résidu terreux resterait probablement mêlé avec le soufre, et ne

pourrait, dans le raffinage, ni s'élever à la surface comme une écume, ni se précipiter au fond comme sédiment. Cependant une portion du soufre pourrait, sans contredit, être obtenue par un procédé d'opérations convenables et la totalité pourrait être recueillie par sublimation. Le produit de la sublimation est connu sous le nom de *fleur de soufre*. D'après des expériences faites, *il paraît que la fleur de soufre employée dans la fabrication de la poudre donne des poudres de moins bonne qualité qu'avec l'emploi du soufre ordinaire*. On dit pourtant qu'on peut par la fusion ramener la fleur de soufre à l'état de soufre ordinaire.

63. Le soufre a de l'affinité pour l'oxygène et pour la potasse. M. Foleman considère le gaz acide sulfureux comme l'un des fluides produits dans la combustion de la poudre; mais des autorités plus récentes pensent au contraire que le soufre s'unit avec la base du salpêtre pour former l'un des produits solides qui restent en résidu après la combustion de la poudre.

64. L'essai suivant est le plus facile pour reconnaître la pureté du soufre. 100 grains de soufre brûlés dans une capsule de verre à la flamme d'une lampe chimique doivent ne laisser qu'un résidu si faible, qu'il ne puisse être apprécié que par des balances sensibles au poids d'une fraction de grain.

SECTION III.

PROPORTIONS.

65. La détermination des meilleures proportions pour la fabrication de la poudre est une des questions les plus difficiles et les plus importantes. Elle doit être considérée sous le double point de vue théorique et pratique; mais c'est seulement le côté pratique qu'il m'appartient d'examiner (1).

76. Les différences qui existent entre les diverses analyses des composés chimiques produits pendant la combustion de la poudre, nous font donc une loi d'accorder une grande importance aux observations déduites de la pratique et de l'expérience. Il ne faut pas trop se plaindre de cette nécessité, car c'est en définitive des divers modes de fabrication que dépendent les bonnes qualités de la poudre. Quelque justes que puissent être les indications de la théorie, il y a pour-

---

(1) Pour ce qui a rapport au côté scientifique de la question, j'ai dû me borner à citer l'opinion des chimistes les plus distingués.

(*Note de l'auteur.*)

Il a paru inutile de rapporter ces citations qui renferment quelques assertions erronées, et qui s'étendent du n° 66 au n° 75 du mémoire; l'article que M. Dumas a consacré dans sa Chimie à l'explication des phénomènes chimiques produits pendant la combustion de la poudre renferme les meilleurs renseignements à consulter.

(*Note du traducteur.*)

tant dans la fabrication telles circonstances qui peuvent détruire complétement leur effet ; l'examen de ces circonstances n'est donc pas d'un mince intérêt. Ainsi, par exemple, les portées réelles de la poudre dépendent non-seulement des proportions chimiques de ses éléments, mais encore de son plus ou moins de densité. La poudre légère et poreuse fait explosion plus rapidement que la poudre pressée et grenée en grains très-denses ; et la poudre qui fait explosion plus rapidement, donnant la plus grande quantité de gaz dans le temps le plus court, produira dans les cas ordinaires les plus grands effets. Une bonne fabrication produira, même avec des proportions défectueuses, une poudre supérieure à celle obtenue avec des proportions correctes, mais par une fabrication imparfaite. Lorsqu'on emploie la poudre à fortes charges, dans les pièces de gros calibre, ses effets dépendent bien plus des procédés de fabrication que de la justesse des proportions. Des expériences nombreuses et récentes ont prouvé tous ces faits ; mais un fait singulier qui a paru sortir aussi de ces expériences, c'est que pour les fortes charges les poudres de qualité inférieure donnent des portées aussi grandes que des poudres supérieures. On doit donc conclure de tous ces résultats que le secours de l'analyse chimique ne suffit pas pour résoudre complétement la détermination des meilleures proportions ; et peut-être même faut-il ajouter que la question n'est pas susceptible d'une solution catégorique.

77. La vérité est donc, qu'il importe de vérifier les données de la théorie par les résultats de la pratique ; que l'une et l'autre doivent se donner la main, et que, même avec ce double appui, la fabrication de la poudre ne repose pas encore sur des bases certaines. Les procédés de fabrication ont

une influence considérable sur la qualité des produits; et l'expérience a prouvé que les mêmes proportions élémentaires donnaient des poudres de qualités fort différentes suivant les procédés employés.

M. Braddock donne ici, pour confirmer ses assertions, dans les §§ de son mémoire numérotés de 77 à 86 inclus, les résultats des expériences faites avec des poudres fabriquées soit avec les mêmes proportions et des procédés de fabrication différents, soit avec des proportions différentes et les mêmes procédés de fabrication. De ces expériences, analogues à celles du même genre qui ont été faites plusieurs fois en France, et que nous croyons inutile de rapporter, il déduit des conclusions analogues à celles formulées par les commissions françaises, à savoir: « que les procédés de carbonisation et de fabrication ont sur les diverses qualités de la poudre une influence plus grande que celle qui résulte des variations de proportion entre les éléments constitutifs de la poudre, lorsque ces variations sont comprises entre des limites assez resserrées. Ainsi, il est à remarquer, que pourvu que le salpêtre forme à peu près les trois quarts du mélange, les différences entre les deux autres éléments peuvent, dans une certaine mesure, varier suivant le système de fabrication, sans qu'il y ait de grandes variations dans les effets obtenus. »

SECTION IV.

MANIPULATION.

---

87. Quelle que soit l'importance des considérations déjà établies sur la pureté des substances destinées à la fabrication de la poudre, et la nécessité de déterminer dans certaines limites leurs proportions, tout ce qui se rattache aux procédés de fabrication est encore d'un intérêt peut-être plus grand; car, malgré la pureté des substances et la justesse des proportions, si la fabrication est dirigée avec inattention, négligence ou inhabileté, il est hors de doute que les produits obtenus seront de qualité inférieure. On a des preuves nombreuses pour justifier cette assertion, et comme je l'ai déjà indiqué, *il a été reconnu que des différences notables, dans les produits, avaient été obtenues par l'emploi de procédés différents dans la fabrication.*

PULVÉRISATION.

88. Le salpêtre, le charbon et le soufre doivent être réduits d'abord à un état de division extrême; plus la pulvérisation est complète, surtout pour le soufre, mieux elle est adaptée aux procédés d'une bonne fabrication. Dans les manufactures royales cette pulvérisation est exécutée par des meules tournant à l'aide d'un mécanisme, et les substances sont réduites à l'état de poudre impalpable; pourvu qu'on obtienne ce résultat, peu importe le moyen employé, le plus

économique sera le meilleur. *A Madras le charbon est broyé entre des cylindres métalliques et il tombe de ces cylindres sur un tamis enfermé dans un tiroir où il est tamisé immédiatement.* Cette méthode de pulvérisation, simple, puissante et ingénieuse est bien supérieure à celle employée autrefois, qui consistait à battre le charbon avec un pilon dans des mortiers découverts. Je la crois aussi supérieure à celle des meules tournantes.

MÉLANGE OU COMPOSITION.

89. Dans les manufactures royales, le pesage et le mélange des matières sont faits par les mêmes ouvriers dans un seul atelier. A Madras, ces deux opérations sont entièrement distinctes; le mélange est rendu très-homogène et très-intime, chaque charge étant soumise pendant 4 heures à l'action d'un rouleau en bois dur.

Ce procédé de mélange est non-seulement nécessaire, mais même indispensable à cause du système de fabrication suivi à Madras. En Angleterre, le mélange des matières s'opère simplement en les remuant ensemble dans une tine. Ce moyen ne produit ni homogénéité, ni intimité dans le mélange, mais cet inconvénient est bien compensé par les autres procédés employés dans la série des manipulations.

90. Au Bengale, le mélange s'opère en plaçant les matières dans des tonnes mues soit à la main, soit par un mécanisme. Chaque tonne contient un certain nombre de petites sphères en cuivre d'un poids ensemble d'environ 50 livres. Ces tonnes sont garnies à l'intérieur de petite taquets qui dans la rotation donnent des secousses aux balles,

en sorte que si l'opération est continuée pendant un espace de temps convenable, le mélange ne peut manquer d'être complet. Au Bengale, cette opération dure ordinairement deux ou trois heures ; et je crois que ce serait une véritable amélioration d'introduire dans les manufactures royales cette méthode de mélange; je crois aussi qu'il suffirait d'une heure et demie de rotation, le seul but qu'on doive se proposer dans cette opération étant d'obtenir un mélange intime.

TRITURATION.

91. Quels que soient les moyens employés pour produire l'intimité du mélange, il faut encore pour donner de la force à la composition, en un mot pour faire de la poudre, que les particules élémentaires soient réunies dans une union complète et compacte. C'est le but de la trituration. Les usines à pilons sont encore employées par quelques manufacturiers en Angleterre. D'après l'Encyclopédie de Rees, la meilleure poudre à mousquet est encore fabriquée à l'aide des pilons; mais à Waltham-Abbey, comme dans toutes les poudreries de la compagnie des Indes, les usines à meules sont les seules employées.

92. Les Français obtiennent la trituration par deux moyens : le premier à l'aide d'usines à pilons qui battent 55 coups par minute et opèrent l'incorporation de 20 livres de mélange en six heures ; le second à l'aide de tonnes qui renferment environ 90 livres de sphères en métal de cloche. La quantité de composition placée dans chaque tonne est de 75 livres ; la vitesse de rotation étant de 35 à 40 tours

par minute, en deux heures la trituration est complète (1).

93. A Madras, on regarde la trituration comme suffisante après 100 tours de la meule ; mais dans les manufactures royales la trituration n'est complète qu'après un nombre de tours que l'on porte environ à 1350; cette différence doit exister entre la durée pour la trituration dans les deux pays, puisque en Angleterre les substances sont simplement mêlées, tandis qu'à Madras ce mélange est rendu intime par une opération particulière, avant la trituration. Mais après cette trituration, la poudre des manufactures royales est plus homogène que celle de Madras; dans la galette anglaise on n'aperçoit plus lorsqu'on la brise des particules brillantes de soufre, toute la masse présente une texture compacte et uniforme, et l'on n'y aperçoit qu'une même teinte grise. Il n'en est pas ainsi pour la galette de Madras ; la cassure n'offre pas une belle couleur grise, mais un noir mat ; et la galette comme la poudre grenue a une apparence de rudesse et d'inégalité lorsqu'on la compare avec celle des manufactures royales.

94. L'absence de taches et de parties brillantes, la couleur grise et une certaine fluidité de la matière dans les derniers moments de l'opération (cette fluidité se reconnaît

---

(1) Le capitaine Braddock cite pour ces indications sur les poudreries françaises l'*Aide-Mémoire*, édit. de 1819. Il est inutile de faire remarquer que plusieurs des renseignements donnés par l'*Aide-Mémoire* sont erronés. D'ailleurs les règlements ont été modifiés depuis cette époque.

parce que la composition semble glisser comme du mercure pour éviter en quelque sorte la pression de la meule) sont les indications pratiques auxquelles les ouvriers expérimentés reconnaissent qu'il est temps de faire cesser l'action des meules. La trituration est continuée jusqu'à ce que ces indications paraissent, alors on reconnaît que l'opération a été bien conduite et qu'elle est complète. Il est aisé de conclure que la durée de cette opération ne peut pas être précisée avec une exactitude mathématique, mais que sa détermination exige au contraire quelque habitude pratique. C'est du reste un fait bien connu, que les vieux ouvriers attachés depuis longtemps au service des usines à meules dans les poudreries royales, fabriquent de la poudre de meilleure qualité que les ouvriers récemment admis.

95. En Angleterre, on emploie deux ou trois pintes d'eau pour humecter pendant la trituration une charge de 42 livres; mais cette quantité est encore variable suivant la température et le degré d'humidité de l'atmosphère. *Des changements subits dans l'état atmosphérique ont une influence notable sur la trituration de la poudre.* Les ouvriers les plus habiles accélèrent ou retardent le mouvement des meules suivant l'état de l'atmosphère. Il serait désirable qu'une quantité exacte d'eau pût être mêlée avec la charge au commencement de l'opération; mais il est souvent besoin d'un léger arrosage après deux heures de travail, car si la composition était trop sèche, la trituration ne se ferait pas bien. On attache une grande importance dans les poudreries anglaises à la quantité d'eau employée, et on considère cette quantité comme ayant une influence notable sur la bonté et la force de la poudre. La règle est d'en employer le moins possible; mais la quantité exacte est sujette à des

variations, et ne peut être déterminée que par l'expérience et une connaissance pratique (1).

96. Les meules de trituration sont mues à Waltham-Abbey par un moteur hydraulique. Elles font sept révolutions et demie par minute. La quantité de composition qui est placée sous la meule pour une opération s'appelle charge; la charge ordinaire est de 42 livres, elle est soumise à trois heures de trituration. On voit par là que la meule fait de 1300 à 1350 révolutions pour la trituration complète de 42 livres de composition. Les meules sont en calcaire d'un gris foncé, d'une nature compacte et résistante, dont on ne peut détacher aisément des parcelles. Ces meules sont des cylindres de 6 pieds de diamètre sur un pied et demi d'épaisseur, le poids de chacune d'elles est d'environ 3 tonnes ou environ 3,000 kilog.; la meule dormante est du même calcaire que les meules mobiles, son diamètre est de 7 pieds, son épaisseur est d'un pied et demi. En portant à 6 tonnes (ou 6,000 k.) le poids des deux meules, il s'ensuit que dans l'espace de trois heures et à 7 révolutions et demie par minute, les 42 livres de composition sont soumises à une pression de 8,100 tonnes (ou 8,100,000 kilog.). C'est l'action d'une trituration aussi longue, aussi puissante et qui mêle si intimement les substances, qui sert de compensation à l'imperfection du mélange effectué avant la trituration, et produit dans la matière les apparences particulières qui ont été décrites dans les paragraphes 93 et 94.

(1) Ce règlement de l'arrosage pendant la trituration étant d'une grande importance, on a mis en essai des arrosoirs mécaniques dans les usines à meules du Bouchet.

97. Les meules en bronze employées à Madras pèsent environ 4 tonnes et demie chacune. La paire de meules étant d'un poids de 9 tonnes et le nombre des révolutions étant fixé à 100, la pression exercée sur la composition est de 900 tonnes. De plus, la charge placée sous les meules de Madras est de 60 livres, c'est-à-dire supérieure à peu près de moitié à la charge anglaise; enfin, au 80e tour des meules, le poussier qui provient du grenoir est ajouté à la composition, et le tout est trituré et galeté à l'aide de 20 tours de meule pour compléter le nombre total de 100 révolutions fixé par le règlement. Il suit de ce procédé que la poudre de Madras est soumise à une trituration qui n'est guère que la 13e partie de celle adoptée dans la fabrication des poudres anglaises (1).

98. Il y a un certain point au delà duquel il devient inutile de poursuivre le procédé de trituration; mais la détermination de cette limite est précisément la chose difficile, car j'ai de bonnes raisons pour penser qu'elle doit varier suivant les divers systèmes de fabrication. J'ai montré dans les paragraphes 94 et 96, quelles étaient les indications qui pouvaient établir d'une manière générale la durée de l'opération, mais j'ai fait sentir aussi que ces indications ne pouvaient fixer d'une manière précise et mathématique les limites certaines de cette durée. On peut donc croire que ce nombre exact de 100 tours qui est adopté

(1) On sera moins surpris de cette énorme différence dans la durée de la trituration sous les meules, en se rappelant qu'il a été dit au paragraphe 93 que le mélange était opéré d'abord dans les Indes par une opération particulière.

à la manufacture de Madras, a été fixé d'une manière empirique plutôt que par une appréciation judicieuse; je dois donc faire connaître quelles sont les raisons que le capitaine Bishop donne à l'appui du système qu'il a établi.

99. « Pour déterminer, dit le capitaine Bishop, le maximum d'effet des meules, une charge de 60 livres de composition fut soumise à leur action depuis le lever jusqu'au coucher du soleil. La poudre faite avec cette composition fut éprouvée et donna des résultats bien inférieurs à ceux obtenus avec une composition soumise seulement à 100 tours de meule. Une partie de cette poudre ayant été mise à part et soumise pendant plusieurs années à de fréquentes épreuves, donna toujours la même infériorité de résultats. On ne peut pas supposer que pendant cette longue trituration, la composition avait perdu une partie de ses éléments, car pendant toute la durée de l'opération elle avait été maintenue au degré d'humidité convenable pour empêcher la perte d'aucune de ses molécules. C'était sans contredit pousser le procédé à l'extrême et dépasser de beaucoup le maximum d'effet. Mais c'était avec intention qu'on avait opéré ainsi pour partir de ce point extrême et marcher ensuite graduellement à la découverte de cette limite qui préciserait la durée de l'opération pour obtenir l'effet maximum. Des quantités semblables de composition furent soumises à l'action de 1,000,500, 400, 300 et 200 tours de meules, et les résultats donnés par les poudres ainsi fabriquées se maintinrent dans une échelle correspondante d'infériorité. Le maximum d'effet parut obtenu par 100 tours de meules, quoique l'on n'obtînt que très-peu de différence avec 75 tours; ces différences n'étaient guère plus sensibles avec 150 ou 120 tours; comme il devenait im-

possible de déterminer plus rigoureusement la limite, le maximum fut fixé à 100 tours; et une longue expérience nous a confirmé dans l'opinion que cette détermination était rapprochée autant que possible du maximum exact. »

100. Pourtant, à mon avis, la poudre de Madras n'est point suffisamment triturée, comme cela résulte, du reste, des épreuves au mortier de 8 pouces avec une charge de deux onces. Dans cette méthode d'épreuve son infériorité avec la poudre anglaise est évidente; et cette infériorité est encore plus grande lorsqu'elle est passée et lissée.

101. Dans l'Aide-Mémoire français, page 107, édition 1819, on indique les résultats de quelques expériences faites en France en 1816, pour déterminer la durée de la trituration par le battage dans les usines à pilons. Il résulte de ces expériences qu'un battage de 17 heures n'a pas donné une poudre plus forte que celle obtenue par un battage de huit heures. Les portées en mètres sont indiquées comme il suit :

Battage de	8	heures,	portée	260m 6.
	11	—	—	261m 5.
	14	—	—	262m 6.
	17	—	—	258m 4.

Ces expériences concordent avec les précédentes pour prouver qu'il y a un certain degré maximum pour le procédé de trituration au delà duquel la continuation de l'opération ne donne plus à la poudre aucune augmentation de force.

102. L'usage de mêler le poussier de la poudre avec la

composition primitive n'est point admis dans les poudreries anglaises. Lorsqu'on employait des moulins à manége à Waltham-Abbey (ces moulins sont maintenant abandonnés), ces moulins servaient à la trituration du poussier obtenu dans les diverses usines de l'établissement. La durée de temps fixée pour la trituration d'une charge de ce poussier était d'une heure et demie. La poudre obtenue avec ce poussier remanié n'acquérait pas une augmentation de force par cette trituration additionnelle; elle est tout au contraire moins forte et moins régulière dans ses effets que la poudre fabriquée avec la composition primitive. Avec des circonstances atmosphériques favorables, le poussier est quelquefois soumis à l'action de la presse sans avoir été travaillé; la galette obtenue à l'aide de la presse est plus dure que celle donnée par les moulins et fournit une poudre d'un grain ferme et durable; mais cette poudre, comme celle obtenue par une seconde trituration, est quelque peu inférieure à la poudre fabriquée avec la composition primitive. Cette infériorité tient peut-être à ce qu'elle renferme moins de charbon, le plus volatil de ses éléments constitutifs, dont une partie notable peut avoir été enlevée par suite des procédés de fabrication.

103. Les moulins à manége de cheval dont je viens de parler comme employés autrefois à Waltham-Abbey, peuvent être considérés comme produisant le même effet utile que les moulins à manége de bœuf employés à Madras: comme je l'ai déjà dit, ils ne servaient point pour la trituration de la composition primitive, étant considérés comme inférieurs aux moulins mus par un moteur hydraulique, quoique la durée de la trituration étant double dans

le premier cas, le nombre de tours de meules était à peu près le même.

104. Je dois à ce sujet ajouter une observation extraite de mon livre de notes pendant que j'étais attaché à la poudrerie royale de Waltham-Abbey. Je trouve que la trituration produite par l'action d'un moulin hydraulique fonctionnant pendant une heure et demie, est aussi intime que celle obtenue par l'action d'un moulin à manége fonctionnant pendant six heures. Dans ces deux périodes de temps le moulin hydraulique avait fait 675 révolutions, et le moulin à manége 1080 (ou le premier 75 tours par minute et le second seulement 3). Cette remarque pratique tend à montrer seulement qu'une certaine vitesse de rotation est nécessaire pour les meules de trituration. *Je suis au reste de cette opinion, et je demeure persuadé, par l'expérience, qu'une certaine rapidité dans la trituration est nécessaire pour obtenir de la poudre de première qualité;* je ne saurais toutefois en expliquer la cause.

105. Les usines à pilons donnent aussi, dit-on, de la poudre de bonne qualité ; ils battent de 50 à 60 coups par minute ; leur effet peut être assimilé jusqu'à un certain point à celui produit par le mouvement rapide des meules mues par un moteur hydraulique. Les usines à pilon et à meules ont des propriétés communes : elles pressent, mêlent, triturent et rendent compacte la composition, les unes par la chute rapide d'un poids lourd, les autres par l'action continue d'une pression considérable; les moyens sont différents, mais les effets produits sont analogues. Toutes les fois que les circonstances le permettent, il faut introduire et établir d'une manière permanente dans les

poudreries un mode de trituration à l'aide d'un moteur rapide. Il y a dans ce cas double avantage, car l'on obtient des produits supérieurs et à moins de frais; puisqu'on a besoin de moins de machines et de moins de locaux pour la trituration, quel que soit le système de fabrication adopté. Pour cette opération de la trituration, nous pensons que les usines à meules sont préférables aux usines à pilons, quoique les Français aiment mieux ces dernières. Des expériences faites au Bengale en 1828 montrent que la poudre française est bien supérieure pour les grandes portées aux poudres fabriquées dans l'Inde. Il est très-probable que cette poudre française était de la poudre de pilons, car cette méthode de trituration est, à ce que je crois, la plus généralement adoptée en France. Toutefois, comme j'ai vu sur le rapport officiel de ces expériences que le baril français était marqué d'un P. C. (1), il pourrait se faire que cette poudre fût de la poudre Champy, auquel cas elle aurait été obtenue par les tonnes de trituration. Mais même dans ce cas, ce que j'ai avancé sur les bons effets d'un mouvement rapide pour la trituration n'en subsisterait pas moins, car dans ce système elle est obtenue par des chocs précipités. Toutefois, je ne pense pas jusqu'à preuve du contraire que cette méthode de trituration donne de la poudre d'aussi bonne qualité que celle obtenue avec des meules mues par un moteur hydraulique.

---

(1) Ces initiales P. C. placées sur les barils de poudre française désignent la poudre à canon.

(Note du traducteur.)

USINES DE MADRAS.

106. Comparées aux usines des manufactures royales d'Angleterre, les usines de Madras sont fort inférieures, tant sous le rapport des machines que sous celui de l'exécution du travail. Des inégalités dans les meules roulantes ou dormantes les feraient réformer aussitôt en Angleterre. Sans aucun doute ces défauts ne sont des recommandations nulle part, mais on pourrait y remédier successivement sans grand surcroît de dépense; car, si lorsqu'une usine demande une réparation, soit un lit nouveau, soit un polissage des meules, si ces réparations étaient dirigées avec une surveillance éclairée, il n'y aurait pas d'obstacle insurmontable à ce que le mécanisme exécutât son service aussi bien dans les Indes qu'en Angleterre.

107. *Je crois que les lits en pierre convenable sont préférables à ceux en métal, même avec l'emploi actuel des meules en bronze.* Les lits ou tables métalliques employées à Madras sont exposés à présenter des creux et à perdre leur horizontalité primitive; le métal se comporte inégalement, soit dans les meules, soit dans la table. J'ai remarqué que les parties les plus molles cèdent et laissent saillantes les parties les plus dures. Les pierres dont on fait usage dans les usines à meules des poudreries ne présentent pas ces défauts naturels, et je ne me rappelle pas avoir vu une table en pierre convenablement placée sur un lit de maçonnerie disposé pour la recevoir, qui ait jamais éprouvé aucune déviation de cette position primitive. La surface de la table et des meules doit être douce et unie, ne présenter ni cavités, ni aspérités. Une usine doit

être considérée comme en mauvais état lorsque la table et les meules ne présentent pas ces conditions.

108. Le releveur ou repoussoir (plough) est un instrument dont l'emploi diminue la dépense du travail manuel, et je ne vois aucune objection à son usage dans les usines de trituration (1). Lorsque ces releveurs sont bien construits ils peuvent remplir convenablement et avec toute sécurité le but qu'on se popose. Dans les usines de Madras on employait autrefois 4 ouvriers, et maintenant encore deux sont occupés à faire le travail que le releveur pourrait produire, c'est-à-dire empêcher la composition de se répandre sur les côtés de la table, la pousser vers le centre, et la placer ainsi sous l'action des meules. Dans chaque usine, la dépense des ouvriers qui sont employés à ce travail pourrait être épargnées; toutefois, je dois ajouter que dans l'état actuel des usines de la poudrerie de Madras, l'emploi du releveur ne serait peut-être pas sans danger.

109. Le travail des releveurs doit être préféré à l'opération manuelle des ouvriers à cause de la continuité régulière de son action. Cette continuité régulière est un point de grande importance dans le procédé de trituration, car il est essentiel pour sa perfection qu'aucune partie de la composition n'échappe à l'action des meules. L'indolence, l'inattention, la négligence, le manque d'habileté sont des défauts qu'on n'a jamais occasion de reprocher aux releveurs;

(1) Dans les usines à meules actuellement en service dans quelques-unes des poudreries françaises, les meules sont pourvues de repoussoirs ou releveurs mécaniques.

leur action est constante et certaine; or, dans les diverses opérations qu'exige la fabrication de la poudre, moins il y a de différences d'exécution, plus il y a de chances pour que la poudre fabriquée soit uniforme, homogène, et régulière dans ses effets pratiques.

110. Après la trituration des éléments constitutifs, on peut dire que la poudre est faite. Si l'on fait grener et sécher la composition triturée, on lui donne toute la force que la fabrication peut lui donner.

111. Ce procédé de fabrication est celui qui est suivi à Madras; mais dans les poudreries royales d'Angleterre, la galette des meules est soumise à l'action de la presse avant d'être grenée et elle est lissée après le grenage.

(La suite à un prochain numéro.)

NOTICE CRITIQUE

SUR UNE

DÉCISION MINISTÉRIELLE

Qui prescrit aux officiers de toute arme de se présenter à leur rentrée de congé chez MM. les membres de l'intendance.

Une décision ministérielle prescrit aux officiers de toute arme de se présenter à leur rentrée de congé chez MM. les membres de l'intendance. Cette mesure, prise pour que MM. les intendants s'assurent par eux-mêmes de la rentrée réelle des officiers, et d'empêcher ainsi des rentrées fictives, est très-bonne pour éviter des abus. Sous ce rapport elle ne peut qu'être approuvée par tous ceux qui veulent le règne de la justice et voir disparaître l'arbitraire vrai tenia de l'armée.

La décision ministérielle ajoute que MM. les officiers devront se présenter *en tenue* sans être astreints à une *seconde visite*, s'ils ne rencontrent pas le fonctionnaire de l'intendance.

Admettons qu'il y ait convenance à ce que MM. les officiers se présentent en tenue chez les membres de l'intendance, il est évident qu'il y aurait aussi convenance à ce que ces derniers reçussent les visites réglementaires dans une tenue militaire convenable. N'est-il pas en effet inconvenant qu'un officier, un chef de corps même, fasse une visite en tenue à un membre de l'intendance qui la reçoit sans façon en habit bourgeois plus ou moins négligé, souvent même en robe de chambre! Evidemment il serait ridicule que MM. les intendants restassent dans leurs bureaux avec leurs

habits galonnés et leur innocente épée au côté attendant les visites! Mais pourquoi ces messieurs n'auraient-ils pas dans leurs bureaux la tenue prescrite pour tous les officiers comptables, c'est-à dire, la capote et le képi ? Cette tenue réglementaire, indépendamment de la convenance, aurait encore l'avantage de signaler à l'officier visiteur le membre de l'intendance aujourd'hui confondu avec ses commis, quand il est au milieu d'eux.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON,

PAR M. BRADDOCK,
Commissaire de l'Ordnance;

TRADUIT DE L'ANGLAIS AVEC NOTES ET REMARQUES,

PAR GABRIEL SALVADOR,
Capitaine d'artillerie.

(*Suite.*)

GRENAGE.

112. La nécessité de cette opération résulte de l'inconvénient qu'il y aurait dans la pratique à employer de la poudre en galette, et de ce fait que la poudre laissée à l'état de masse compacte brûle sans faire explosion. Si l'on met le feu à un fragment solide de galette provenant soit des meules, soit de la presse, la poudre ne s'enflammera pas avec une explosion instantanée comme cela aurait lieu si elle avait été préalablement réduite en grains, mais elle donnera lieu à une combustion très-intense (1). Ce fait nous apprend que

(1) Il est inutile de rappeler que les principaux phénomènes produits pendant la combustion de la poudre ont été décrits dans les savants *Mémoires* du colonel Piobert.

l'explosion d'un tas de poudre est due à la combustion rapide de toutes ses parties; là où la poudre est en contact avec un corps enflammé, là commence la combustion qui se propage jusqu'à ce que tout le tas soit consumé. Cette action successive, quoique bien connue, est pourtant si rapide, même pour une quantité considérable de poudre, qu'on dirait qu'il n'y a qu'une seule et subite expansion de flamme, quoique réellement et analytiquement il ne puisse en être ainsi. Nous traiterons du reste cette question avec plus de détails quand nous arriverons à parler de la combustion de la poudre.

113. *Pour ce qui est relatif au grenage, voici les deux points* à examiner : *Convient-il de grener la poudre en gros grain, ou en grain fin?*

114. Dans toutes les questions pratiques qui ont rapport à la nature et aux effets de la poudre, il me paraît que l'influence du système de fabrication est si intimement liée aux résultats fournis par les épreuves, que des observations nombreuses, parfaitement vraies lorsqu'on les considère en ayant égard à une poudre particulière et aux épreuves dont elle a été l'objet, perdent toute leur vérité et deviennent inapplicables aussitôt qu'on veut les détourner du cas particulier qu'on avait en vue, pour les généraliser en les appliquant à d'autres espèces de poudre soumises à des épreuves absolument semblables. De là vient la difficulté d'établir des principes généraux; c'est sans doute aussi à cette même cause qu'il faut attribuer les nombreuses contradictions et les invraisemblances que l'on rencontre si souvent chez les auteurs qui ont écrit sur la poudre. Ces remarques se rapportent à la question actuelle; car il y a des expériences

pratiques qui viennent à l'appui de cette assertion : que, si des différences dans la grosseur du grain ne donnent aucune variation dans les effets pratiques de certaines poudres, il en est d'autres au contraire pour lesquelles les différences de grenage produisent des effets très-inégaux.

115. La grosseur du grain de poudre est considérée par plusieurs comme un objet de la plus haute importance, et un auteur a consacré dans le *Bulletin des sciences militaires* vingt-huit pages d'imprimerie à prouver que dans tous les cas la poudre doit être grenée en fin. Mais entre tous les écrits inutiles, les plus mauvais sans contredit sont ceux qui traitent de la poudre lorsqu'ils ne sont pas accompagnés de connaissances pratiques et d'expériences nombreuses. *Quant à la poudre qui se fabrique dans les manufactures royales d'Angleterre, la grosseur du grain ne paraît pas avoir d'influence lorsque la charge est de deux livres et au-dessus ; mais dans certains cas et avec des charges moindres, le grain fin donne de plus grandes portées que le gros grain* (1). Toutefois,

---

(1) La poudre grenée fin est plus forte pour les petites charges, et, par suite, préférable pour le mousquet; la poudre à gros grain est meilleure pour les fortes charges, et préférable pour le canon, comme il a été établi par de nombreuses expériences.

Lieutenant général CONGRÈVE.

Cette assertion du général Congrève, relativement au meilleur emploi de la poudre grenée en fin pour les charges à mousquet, paraît infirmée par des expériences récentes faites en France dans les diverses manufactures d'armes. Pour les nouveaux fusils à percussion, il a été reconnu dans tous ces établissements que le nombre des

aucun des deux ne paraît avoir l'avantage d'assurer plus de régularité dans les effets pratiques; et en ayant égard à un certain nombre de coups, les portées obtenues avec l'un des deux grains varient entre elles autant que celles obtenues avec l'autre.

116. Les Français emploient ou pour mieux dire n'employaient qu'une seule espèce de poudre grenée en fin pour toutes les armes à feu, mais dans les poudreries royales d'Angleterre la poudre est grenée de deux manières, grain à canon et grain à mousquet. Fabriquer de la poudre à grain fin est, suivant le système anglais, plus coûteux que grener à gros grain; et comme pour la poudre à canon de nos fabriques il n'y aurait aucun avantage marqué à la grener plus fin, il ne serait ni économique ni rationnel d'augmenter la dépense sans résultat profitable. Quant à l'influence que la grosseur du grain peut avoir sur d'autres poudres lorsqu'on les emploie en grande quantité, je n'ai pas assez de documents pour la déterminer.

117. D'après un petit tableau dressé par moi, il paraîtrait que pour les fortes charges de nos poudres anglaises, la grosseur du grain ne donne aucune différence dans les portées. Pour les petites charges les différences varient de $\frac{1}{10}$ en faveur des poudres grenées en fin de Waltham-Abbey. Pour quelques poudres indiennes ces différences ont été jusqu'au $\frac{1}{5}$ et même à $\frac{1}{2}$. Mais mes expériences n'ont pas été

---

ratés était plus considérable en essayant la poudre de chasse ordinaire dont on avait pensé d'abord que l'emploi pourrait être préférable à celui de la poudre à mousquet. (*Note du traducteur.*)

assez nombreuses pour pouvoir en déduire quelques conclusions.

COMPRESSION ET LISSAGE.

118. La presse hydrostatique de Bramah, ou une presse à vis et vindax sont les machines au moyen desquelles on augmente la densité de la poudre. La poudre triturée ou galette des meules est placée sur le lit de la presse en couches séparées par des feuilles de cuivre, et lorsque le pressage est terminé, elle forme des gâteaux larges, épais et solides qui sont désignés sous le nom de *galette des presses*. La galette des meules de Waltham-Abbey était soumise par la presse à une pression dont l'évaluation théorique était d'environ 70 ou 75 tonnes par pied carré. Mais le frottement des vis dans les écrous étant très-grand et variable, on ne peut indiquer d'une manière précise le degré de pression appliqué à la poudre par cette opération.

119. La galette pressée est concassée avec des maillets en bois et réduite en morceaux de la grosseur d'une noisette. Dans cet état on porte la poudre au grenoir, où le grenage s'opère en la jetant dans des tamis en peau, disposés dans un large cadre suspendu aux poutres par des cordes et traversé par un arbre vertical coudé qui lui imprime un mouvement de rotation et d'oscillation aux tamis. Chaque tamis porte deux tourteaux en bois dur, *lignum vitæ* (gaïac), qui broient la galette entre leurs bords et le fond du tamis ; ce fond est percé de trous du diamètre qu'on veut donner au grain, en sorte qu'il passe à travers lorsqu'il a atteint la grosseur convenable. Ce grain tombe sur un second tamis en crin ; par cette disposition le grain est arrêté sur le fond de

ce second tamis, tandis que le poussier passe au travers et est reçu dans un tiroir placé au-dessous du grand cadre.

120. Sir William Congrève avait inventé une machine au moyen de laquelle la galette de la presse passait entre des cylindres cannelés qui opéraient le grenage; ce procédé était à la fois simple et expéditif. Je ne sais quelles sont les objections pratiques que l'on a pu élever contre l'usage de cette machine, mais son emploi est peu fréquent en Angleterre. Le principe sur lequel elle est établie, m'a toujours paru depuis plusieurs années très-applicable à la granulation de la poudre, et à moins qu'il n'y ait dans l'emploi de la machine quelque danger ou quelque surcroît de dépense, je ne vois aucun obstacle à ce qu'elle remplisse convenablement le but qu'on se propose (1).

121. A l'aide de tamis en toile métallique de différente épaisseur, les grains de diverses grosseurs sont séparés et classés. Après cette opération la poudre reçoit le lissage, savoir : la poudre à canon dans un blutoir formé d'une étoffe forte et très-serrée, tournant pendant une heure et demie à la vitesse de 40 tours par minute; la poudre à mousquet et celle de carabine (rifle-powder) dans une tonne de lissage dont la surface intérieure est polie et qui tourne avec la même vitesse que le blutoir. Dans les deux cas le frottement des grains les uns sur les autres et contre les parois du blutoir ou de la tonne fait disparaître les aspérités, donne aux grains plus

(1) C'est probablement cette machine du général Congrève, que M. le colonel Morin a signalée comme employée à la poudrerie d'Honslow.

de rondeur et finit par rendre leur surface douce et polie.

Ainsi se pratiquent successivement les trois opérations de la compression, du grenage et du lissage.

AVANTAGES DE CES PROCÉDÉS.

122. Comme les poudres même de meilleure qualité sont très-sensibles à l'action de l'humidité à cause des propriétés hygrométriques du charbon, l'action de la presse et du lissage est toujours d'un bon effet, et dans certains cas elle est indispensable, car il est essentiel non-seulement que la poudre ait, au moment de sa fabrication, une grande force d'impulsion, mais encore qu'elle conserve cette force pendant une longue période d'années. Pour obtenir ce résultat on n'a trouvé jusqu'à présent d'autre moyen que celui de donner à la poudre une densité convenable, et un certain poli à la surface du grain.

123. Les opérations de la compression et du lissage donnent à la poudre ces conditions de durée. Elles lui permettent de mieux supporter les secousses et les chocs du transport, et la rendent moins susceptible de se détériorer lorsqu'elle est conservée en magasins, ou soumise à l'action d'une atmosphère humide. Tous ces avantages sont signalés comme il suit dans le rapport sur les épreuves faites aux dunes de Marlborough en 1811.

124. « La poudre faite avec la galette des meules ne peut conserver sa force, parce que les grains sont mous et poreux et attirent par suite l'humidité comme une éponge. De la poudre de cette espèce, fabriquée en 1789, n'a plus donné en l'année 1811 que des portées de 3628 yards.

125. » La poudre fabriquée avec une petite galette fortement soumise à l'action de la presse a un grain plus ferme et plus dense, et par conséquent elle est moins exposée à absorber l'humidité. Une charge de cette poudre prise en même quantité que la poudre non pressée a donné avec la même bouche à feu des portées de 4193 yards, quoique sa fabrication fût antérieure de cinq années.

126. » La poudre lissée modérément est plus durable que la poudre non lissée, parce que ses grains sont plus durs et sont moins susceptibles d'absorber l'humidité. »

127. Un autre avantage que l'on attribue à l'action de la presse c'est de donner plus de régularité aux effets balistiques de la poudre. Lorsqu'on retire la composition des usines de trituration, une partie est en fragments durs comme des ardoises épaisses, une partie en petits tas qui s'écrasent aisément, et enfin une partie en poussier. Il en résulte que la densité n'est pas égale dans toute la masse; et comme cette densité a l'influence la plus notable sur les effets pratiques, il faut, autant que faire se peut, la rendre la même pour tous les grains. Pour obtenir ce résultat on place toujours dans les poudreries royales la même quantité de poudre sous la presse dont l'action s'exerce pendant un temps qui est aussi fixé. Par ce moyen on obtient une densité aussi uniforme que les moyens mécaniques peuvent la donner. Ce résultat assure l'avantage que l'on veut obtenir, c'est-à-dire que les effets balistiques de la poudre soient à peu près réguliers dans les diverses circonstances du service.

INCONVÉNIENTS DE CES PROCÉDÉS.

128. Les avantages de l'action de la presse et du lissage sont absolus; l'inconvénient, si l'on peut toutefois employer ce mot, est plutôt imaginaire que réel, à moins que la poudre ne soit de qualité inférieure. Ces opérations diminuent la rapidité de la combustion, et par suite, elles diminuent aussi dans tous les cas ordinaires la force d'impulsion de la poudre. On a estimé que cette diminution pouvait aller jusqu'à un $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$ de la portée, c'est-à-dire que si une certaine charge de la poudre des meules donne une portée de 1000 yards, la même charge de la même poudre soumise à la presse et au lissage ne donne plus qu'une portée de 750 à 800 yards. Ces résultats ne s'appliquent qu'aux poudres de fabrication récente. Nous avons vu parag. 125 qu'il n'en était plus ainsi lorsqu'elles ont de 20 à 30 ans de fabrication : alors au contraire les poudres pressées et lissées donnent des portées supérieures (1).

129. C'est un fait bien connu que la poudre pressée et lissée ne donne pas d'aussi grandes portées que la poudre provenant de la galette des meules. L'honorable M. Napier, pendant qu'il était surintendant du laboratoire royal de Woolwich, a trouvé sur une moyenne de 600 épreuves que le pressage et le lissage de la poudre diminuait sa force de $\frac{1}{5}$ si elle était de bonne qualité, et presque de $\frac{1}{4}$ lors-

---

(1) Il est aujourd'hui à peu près généralement admis chez toutes les puissances européennes que le procédé du lissage est d'un bon effet pour la conservation des poudres.

qu'elle est de qualité inférieure. Cette moyenne de diminution en portées correspond exactement avec celle d'épreuves faites par moi sur des poudres fabriquées à Madras en 1813 d'après le système de fabrication anglaise. La diminution en portée était un peu plus que $\frac{1}{5}$, mais un peu moins que $\frac{1}{4}$ Mais le degré de densité de la poudre et la grosseur du grain doivent modifier beaucoup les résultats des épreuves faites pour déterminer les diminutions des portées.

130. Des expériences faites au mont Saint-Thomas en septembre 1829, viennent servir de preuve au principe qui est en discussion. Les poudres employées étaient de même qualité et de même fabrication, seulement l'une d'elles avait été pressée et lissée, tandis que l'autre n'avait pas subi ces opérations. On faisait usage d'une poudre anglaise pour type de comparaison.

131. Les portées moyennes obtenues dans ces épreuves montrent que les diminutions de $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{4}$ dans les portées ne sont pas dans tous les cas des limites suffisantes pour comprendre les diminutions de portée causées par l'action de la presse et du lissage. Dans ces épreuves les diminutions des portées données par la poudre pressée et lissée ont été comprises entre $\frac{1}{5}$ et $\frac{2}{5}$ des portées fournies par la poudre non pressée. Il faut remarquer toutefois que le grain de la poudre de Madras était plus gros que celui de la poudre à canon anglaise, et *comme la grosseur du grain influe sans contredit sur les portées de cette poudre, il est probable que les différences obtenues ont été plus grandes qu'elles n'eussent été si la grosseur du grain avait été moindre.*

132. Les grandes différences obtenues entre la poudre pressée et lissée de Madras et la poudre anglaise ne peuvent manquer d'être remarquées. Je crois que ces expériences de 1829 sont les premières où l'on ait mis en comparaison les poudres denses de Madras avec les poudres anglaises. Dans toutes les épreuves de 1813 et 1814 entre les poudres de Madras et de Waltham-Abbey, on avait le tort de comparer une poudre légère, poreuse, non pressée et non lissée, à une poudre de grande densité dont le grain avait une surface dure et polie; il suit de là que la plupart de ces épreuves ne peuvent donner que des résultats erronés. Les expériences du mont Saint-Thomas mettent dans leur véritable jour les caractères des poudres anglaises et indiennes, et dissiperont l'opinion longtemps accréditée que ces poudres avaient à peu près les mêmes qualités. Il est aussi très-important de remarquer combien est grande l'influence des procédés de fabrication sur les effets pratiques de la poudre; il est par suite indispensable d'avoir une connaissance complète du sujet, lorsque les qualités de différentes espèces de poudre et le mérite des divers systèmes de fabrication deviennent le sujet d'études qui doivent donner lieu à un examen critique.

133. Il n'est peut-être pas nécessaire de rechercher pour quelles causes une poudre dense donne des portées moindres qu'une poudre plus légère de même fabrication. Il suffit de constater le fait. Mais si l'on regarde ces causes comme dignes de fixer l'attention, je dirai qu'à *mon avis il n'y a pas pour les poudres denses perte de force réelle, ou diminution dans le dégagement des fluides élastiques, il y a seulement plus de lenteur dans leur développement. Je crois qu'une poudre légère, de faible densité, donne des portées plus grandes*

qu'une poudre de densité supérieure, uniquement parce qu'elle fait explosion avec plus de rapidité; c'est (pour me servir d'une comparaison familière en Angleterre) parce que les copeaux brûlent plus vite que les éclats et les éclats plus vite que les blocs de bois. Mais le temps change cet ordre de faits en le renversant; *la porosité d'une poudre légère la rend plus sensible aux détériorations; elle absorbe plus l'humidité que la poudre dense, et l'avantage qu'elle avait immédiatement après la fabrication se perd vite lorsqu'elle vieillit et qu'elle est conservée* pour approvisionnement.

SÉCHAGE.

134. Les deux dernières opérations de la fabrication de la poudre sont le séchage et l'embarillage.

135. La poudre doit être parfaitement séchée, mais non par une température trop élevée; une température de 140 ou 150 degrés Farenheit (de 60 à 65 degrés) est suffisante. Il importe peu que le séchage s'opère par la chaleur solaire, par la radiation d'un fer rouge, comme dans un poêle, ou par la chaleur produite par la vapeur. Les poudres sont séchées par ces deux derniers procédés dans les manufactures royales. La poudre ne doit être exposée que graduellement à la température voulue. La durée de l'opération dépend du procédé employé pour le séchage.

135(*bis*). De la poudre avariée, mais qui n'a pourtant pas trop souffert, peut être rendue propre au service par un nouveau séchage en séparant le poussier. Avant d'être séchée il faut qu'elle soit passée à travers un tamis pour briser les grumeaux et séparer les matières étrangères. Lorsque la poudre

a été complétement avariée, il faut en retirer le salpêtre par dissolution et en faisant ensuite filtrer et cristalliser la liqueur obtenue.

135 (*ter*). Je transcris ici un passage assez curieux consigné dans un rapport officiel adressé au comité militaire de Madras sur un procédé de séchage proposé en 1801 et 1802. « La poudre fait explosion à la température de 600 degrés Farenheit (ou 315 cent.); au-dessous de ce degré elle ne fait jamais explosion. Lorsque la poudre est exposée à une température de 500 degrés, sa composition intime se modifie; non-seulement toute l'humidité est chassée, mais le salpêtre et le soufre entrent en fusion. La poudre, lorsqu'elle est refroidie après cette opération, a changé de couleur, et du gris elle est passée au noir mat; le grain est devenu très-dur, et si on l'expose à un air humide il ne subit plus aucune altération, car il n'absorbe plus l'humidité. La poudre qui a été soumise à ce procédé de séchage, si toutes les opérations antérieures de la fabrication ont été bien conduites, approche de la perfection autant que faire se peut, car ayant la propriété de résister à l'humidité, elle peut être conservée pendant une longue période d'années sans former gâteau ou sans rien perdre de son énergie.

135 (*quater*). Le hardi procédé par lequel le lieutenant Bishop propose de remédier à l'absorption de l'humidité en soumettant la poudre parvenue au dernier degré de fabrication à une température de 500 degrés Farenheit (ou 200 degrés cent.), dans le but de chasser toute humidité et d'opérer la fusion du salpêtre et du soufre, est une conception très-ingénieuse et dont cet officier attend les meilleurs résultats. « Nous avons des motifs d'espérer que ce procédé en apparence si péril-

teux pourrait diminuer les dangers de la fabrication, car l'état d'humidité complète où on laisserait la composition durant le travail des meules diminuerait les dangers si fréquents de cette opération. Il semble que l'état d'humidité complète est une condition nécessaire pour employer le procédé de séchage du capitaine Bishop, car si la composition n'était pas dans cet état, la fusion ne pourrait avoir lieu d'une manière convenable. » Au reste ce procédé n'a jamais été employé d'une manière pratique.

135 (*quinquies*). L'épreuve suivante faite sur un échantillon de poudre ainsi séchée, mérite d'être signalée. « Cent grains d'une poudre qui avait été soumise à cette fusion, furent exposés sur une feuille de papier, pendant toute la durée de la mousson du nord-est dans un lieu exposé au nord. Cent grains de la même poudre, mais qui n'avait pas subi la même opération, furent placés aussi dans la même exposition. La première poudre n'augmenta pas en poids et par conséquent n'avait pas absorbé d'humidité; la seconde au contraire avait été réduite en une espèce de pâte par l'action atmosphérique.

EMBARILLAGE OU ENFONÇAGE.

136. Après que la poudre a été entièrement séchée, il faut encore lui faire subir un tamisage ou un vannage, dans le double but de la refroidir et de l'épousseter avant qu'elle ne soit mise en barils. Si la poudre est encore chaude lorsqu'elle est embarillée, elle forme bientôt des grumeaux qui adhèrent aux parois et finissent par y former des croûtes.

137. Il n'est pas sans intérêt d'indiquer ici quelles sont

les différentes marques dont on se sert pour désigner les diverses espèces de poudre fabriquées dans les manufactures royales d'Angleterre.

Pour les poudres de première fabrication elles sont désignées comme il suit :

Poudre à canon.	n°s 1, 2.
Poudre à mousquet.	n° 3.
Poudre du grain le plus fin.	S. A. pour petites armes (small arms).

Pour les poudres qui ont été fabriquées avec du poussier retravaillé ou avec une galette provenant du poussier, les indications sont :

Poudre à canon.	L. G.— S. G.	large grain.— Small grain.
Poudre à mousquet.	F. G.	ou fine grain. Fin grain.
Poudre du grain le plus fin.	S. A.	pour petites armes.

Les poudres à canon sont ordinairement embarillées séparément et les barils sont marqués en conséquence. Mais les poudres à mousquet sont généralement mêlées et les barils sont marqués ainsi. N° 3. F. G. S. A. La poudre marquée *S. A. blank.* est une poudre non lissée qui sert pour amorcer les pièces de gros calibre et pour d'autres occasions.

138. La meilleure poudre étant susceptible de prompte détérioration dans certaines circonstances, il s'ensuit qu'il est de grande nécessité que les barils soient faits avec des bois

de bonne essence, bien secs et bien assemblés. Nous avons montré combien de soins et de précautions exigeait la fabrication des poudres de qualité supérieure; il serait vraiment absurde lorsque ce résultat a été atteint de l'annuler par l'emploi de mauvais barils.

139. Après avoir discuté les principes d'une bonne fabrication, il reste encore à examiner un point bien important; c'est la détermination des moyens propres à reconnaître avec certitude les caractères et les qualités des produits fabriqués. Cette détermination, pour être précise, présente beaucoup plus de difficultés qu'on ne l'imaginerait d'abord, et comme connaissance préliminaire il faut étudier le mode de combustion de la poudre et les effets qui en sont la conséquence.

SECTION V.

COMBUSTION DE LA POUDRE.

140. Dans ce chapitre je me propose de traiter d'abord en peu de mots de la force et des effets produits par la combustion de la poudre; et ensuite de considérer quelles sont les causes qui modifient ces effets et ont une si grande importance sur les portées obtenues, soit dans les épreuves d'essai, soit dans les applications usuelles du service.

141. La force produite par la combustion de la poudre résulte du changement d'état de ses éléments. Plus la division des substances élémentaires est grande, plus le mélange des molécules est intime, plus l'action mutuelle est énergique et plus les résultats produits sont puissants. La nécessité d'une divisibilité extrême s'applique aux molécules élémentaires de la composition, et ne doit pas être rapportée à la densité de la poudre qui, obtenue par pression, rend seulement plus intime l'union des particules élémenres, quellesque soient d'ailleurs leursdimensions. C'est donc sur l'extrême division des substances élémentaires, sur leur mélange et leur incorporation intime, sur l'ensemble des opérations nécessaires pour former de la composition une masse parfaitement homogène qu'il est indispensable d'insister. Lorsque ce résultat a été atteint, si les substances employées étaient à l'état de pureté, la poudre ainsi fabriquée sera aussi parfaite que l'état actuel de nos connaissances et de la science peut permettre de l'obtenir.

142. L'action des fluides élastiques produite par la combustion de la poudre est analogue à celle produite par la vapeur, ou par l'air atmosphérique comprimé à un même degré de densité. D'après les meilleures autorités en physique, la force élastique des gaz est en raison inverse du volume qu'ils occupent, c'est-à-dire que, pour un espace double, la force est moitié, la température restant la même.

143. M. Robin établit que la poudre produit en faisant explosion une quantité de fluide élastique occupant un volume égal à 244 fois le volume de la poudre, et que la force d'expansion est portée par la chaleur développée par la combustion à un degré mille fois plus grand que celle de l'air atmosphérique. « Mais en opérant dans des circonstances bien plus favorables que M. Robin, nous avons prouvé, dit le docteur Hutton, vol. III, page 211, que la force d'expansion de la poudre est double de celle qu'il avait indiquée, et que la vitesse d'expansion est d'environ 5,000 pieds par seconde. »

144. L'explosion de la poudre employée dans une bouche à feu est considérée comme instantanée; mais lors même qu'il en serait ainsi, elle n'est pas simultanée; car la partie de la charge la plus rapprochée de la lumière fait explosion avant celle qui en est le plus éloignée et qui touche au projectile. Ce fait est rendu évident par l'expérience suivante. Une charge de poudre à gros grain fut tirée d'un fusil de chasse sur un écran en papier; cet écran, placé à dix pas, fut percé de 36 grains, mais lorsqu'on l'eut rapproché à 4 pas, le nombre des trousfut beaucoup plus considérable; ce qui n'aurait pas eu lieu si la combustion de la poudre n'était pas successive.

145. En artillerie théorique, on regarde toute la poudre comme comburée avant que le projectile n'ait été sensiblement déplacé, mais avec les fortes charges cette assertion est complétement fausse. L'explosion est progressive, car la force élastique produite par la combustion d'une petite partie de la poudre est si grande que le projectile et la partie voisine de la charge sont déplacés avant que la combustion ne soit complète. L'éclair produit par la décharge d'une bouche à feu donne une preuve incontestable contre le principe opposé; car c'est par l'inflammation que la poudre passe de l'état solide à celui de fluide élastique, et comme dans la décharge d'une pièce de gros calibre on aperçoit la flamme à une distance de 8 ou 10 pieds de la position primitive de la charge, non-seulement le projectile doit avoir été déplacé avant la combustion totale, mais le seul fait de l'apparition de l'éclair indique qu'une partie de la poudre ne fait explosion qu'en dehors de l'âme de la bouche à feu. J'insiste sur cette circonstance, parce que je veux établir plus tard que les fortes charges ne sont pas convenables pour les épreuves d'essai de poudre, et rien ne peut mieux prouver cette assertion qu'en montrant qu'une partie de la poudre ne produit aucun effet utile sur le projectile. Je vais m'occuper maintenant des causes qui ont un effet notable sur les portées, soit dans les épreuves d'essai, soit dans les diverses circonstances du service.

DENSITÉ.

146. On a déjà montré dans les paragraphes 129, 130, et 131, quels étaient les effets des différences de densité, et l'on a établi d'une manière incontestable que la densité et le lissage ont une grande influence sur les portées de la pou-

dre ; il devient donc nécessaire de recourir à des épreuves comparatives pour déterminer aussi exactement que faire se peut la densité des poudres.

147. Pour arriver à cette détermination, le grain doit être de même grosseur, ce qui s'obtient en le faisant passer à travers des tamis égalisoirs ; peut-être avec des poudres grenées en fin serait-il plus facile d'obtenir la densité réelle. Mais quelle que soit la grosseur du grain, sa forme modifiera toujours les résultats d'épreuves faites dans le but de déterminer la densité gravimétrique ; si le grain est rond il se tassera plus aisément, tandis que s'il est long et anguleux, il occupera plus de place et donnera une densité gravimétrique plus faible, quoiqu'il puisse être d'une densité absolue plus grande. Ainsi, j'ai la preuve que les poudres d'Ishapore et d'Allabad sont plus denses que celle de Bombay, quoique celle-ci présente une densité gravimétrique supérieure. Mais les deux premières poudres sont pressées et lissées, leur grain est anguleux, tandis que la poudre de Bombay présente beaucoup de poussier et un grain sphérique et inégal.

148. Je ferai ici une remarque dont la vérité se reconnaît dans de nombreuses applications, à savoir que si une personne vient à répéter des expériences faites par une autre, il arrive souvent, quel que soit le soin que l'on ait pris de se placer dans des circonstances semblables, que les résultats obtenus sont différents. Loin de s'étonner de ces différences, il faut au contraire les prévoir dans certains cas, et les résultats ne doivent alors être admis que lorsqu'ils sont confirmés par plusieurs épreuves successives.

149. Pour obtenir aussi peu de variation que possible dans la détermination de la densité gravimétrique de la poudre, je recommanderai l'usage d'un appareil qui me paraît préférable à toutes les autres méthodes employées jusqu'à présent, quoique je doive reconnaître que ni ce moyen ni aucun autre à ma connaissance ne donne des résultats satisfaisants dans la pratique (1).

150. Prenez un vase conique de la contenance exacte d'un pied cube, placez-le sous un cadre qui supporte un vase récipient d'une contenance un peu plus grande et dont le fond soit percé d'une ouverture fermée par une plaque mobile destinée à retenir la poudre. Lorsque les deux parties de l'appareil sont convenablement placées, remplissez de poudre le récipient supérieur, retirez la plaque mobile du fond de manière que la poudre descende doucement dans le vase inférieur de manière à le remplir. A ce moment, fermez l'ouverture avec la plaque mobile, égalisez la poudre sur les bords du vase inférieur que vous pèserez ainsi rempli. Après trois opérations semblables prenez la moyenne des poids obtenus, elle représentera la densité gravimétrique de la poudre.

GROSSEUR DU GRAIN.

151. Nous avons déjà discuté ce point et il suffit de se reporter à ce qui a été dit aux paragraphes 114 et 117. Une

---

(1) Le moyen indiqué par l'auteur anglais est celui qui est suivi depuis longtemps dans les poudreries françaises pour la détermination de la densité gravimétrique.

remarque qu'il est pourtant nécessaire d'ajouter ici, c'est que comme la grosseur du grain a de l'influence sur certaines poudres, il est important, pour obtenir des résultats comparatifs pour les poudres à canon pressées et lissées, que les grains aient été passés à un égalisoir. Si l'on compare des poudres à canon dont le grain est de grosseur différente, c'est une circonstance dont il faut tenir compte.

VENT.

152. La régularité ou les imperfections de forme des projectiles, leur défaut de sphéricité, l'oxydation et les autres défectuosités qui peuvent se présenter à la surface sont les diverses causes qui exigent un certain vent dans les bouches à feu.

153. Les différences presque incroyables qui se montrent entre les effets produits par la combustion de la poudre lorsqu'elle est renfermée dans des espaces hermétiquement clos, et lorsque les gaz peuvent s'échapper, soit pàr le vent des pièces, soit par tout autre moyen, sont trop bien constatées par tous les hommes du métier pour qu'il soit besoin de les signaler ici. Je veux cependant citer un exemple des variations produites dans les portées par suite des irrégularités du globe d'essai. Ces épreuves, faites sous mes yeux en 1814 au mont Saint-Thomas, montrent suffisamment la nécessité d'apporter la plus grande circonspection dans les épreuves d'essai des poudres et les erreurs auxquelles on s'expose si l'on vient à en manquer. Une charge de deux onces de poudre, fabrication de Madras, placée dans un mortier de 8 pouces avec une bombe de 48 livres, a donné les portées suivantes :

1er coup.	85	pieds anglais,
2e coup.	174	—
3e coup.	132	—

La même charge de deux onces d'une poudre grenée en fin, fabriquée aussi à Madras, mais d'après le système anglais, a donné

1er coup.	105	pieds anglais,
2e coup.	183	—
3e coup.	216	—

Dans ces deux épreuves on voit que la même quantité de poudre a pu donner des portées doubles, quoique l'on ait toujours employé le même projectile, et que le poids de la poudre et toutes les autres circonstances de la charge soient restées les mêmes.

154. A ces expériences on peut encore ajouter les suivantes, dans lesquelles les variations de portées ont été produites seulement par l'emploi de

Deux onces de poudre à canon anglaise ont lancé avec un mortier en fer de 8 pouces un boulet en fer d'un poids de 64 livres à une distance de	108 pieds.
Toutes les circonstances étant les mêmes, un globe neuf en cuivre du poids de 64 livres a été lancé à	308 pieds.
Une once de poudre de carabine anglaise a lancé avec un mortier en fer de 4 pouces et demi, un vieux globe en fer de 8 livres à	117 yards.

Toutes les circonstances étant les mêmes, un globe neuf en cuivre du poids de 8 livres a été lancé à . . . . 346 yards.

On peut avoir foi à l'exactitude de ces expériences.

INSTRUMENTS D'ÉPREUVE.

155. Le signalement de l'instrument d'épreuve doit être observé avec grand soin ; on doit indiquer s'il est vieux ou neuf, s'il a beaucoup servi, et s'il est dégradé. Il faut indiquer aussi s'il est de même espèce qu'un autre instrument qui aurait déjà servi pour faire des épreuves comparatives, et si ces épreuves doivent être répétées, il faut vérifier si l'âme, le calibre, le poids, etc., sont exactement identiques pour cet instrument et celui qui sert de type. Toutes les particularités doivent être observées avec la plus scrupuleuse attention, et même en employant les précautions les plus minutieuses, il reste encore beaucoup de chances pour que les résultats d'une seconde épreuve ne soient pas identiques avec ceux de la première, surtout si les essais sont faits avec deux instruments et par des personnes différentes. Je dois faire observer ici que la manière ordinaire d'estimer la force ou la qualité de la poudre me paraît entièrement erronée et par suite ne mériter aucune confiance. Elle consiste, comme on sait, à prendre pour expression de cette force la distance à laquelle un poids donné de poudre placé dans un mortier d'un calibre déterminé peut lancer un projectile dont le poids est aussi déterminé. La fixation de la portée type est de la plus grande difficulté; elle exige qu'on donne le signalement le plus exact et le plus détaillé de la pièce instrument d'épreuve. On jugera par les

faits suivants de la vérité de ces remarques; j'ai vu une charge de deux onces d'une même poudre donner les résultats suivants avec différentes pièces d'un même calibre.

Portée moyenne avec un mortier en fer de 8 po., 150 pieds.
Portée moyenne avec un autre mortier en fer de 8 pouces. 220 —
Portée moyenne avec un autre mortier en bronze de 8 pouces. 353 —

Deux onces de poudre à canon anglaise ont donné à Waltham-Abbey pour des essais au pendule-éprouvette un arc de 20° 15'.

La même poudre et le même pendule-éprouvette, transportés aux Indes, ont donné à Madras, avec la même charge, un arc de 21° 31'.

Dans des expériences faites au Bengale en 1828 et répétées à Madras en 1829, on a constaté aussi des différences très-notables pour les mêmes charges d'une même poudre dans des pièces de même calibre. Il faut donc en conclure que dans des pièces de même calibre des charges égales d'une même poudre ne donneront pas toujours des résultats correspondants. Il n'est donc pas correct de dire qu'un poids donné de poudre doit donner avec une pièce d'un calibre désigné une portée déterminée (1).

---

(1) Il est difficile d'indiquer quelles peuvent être les causes de différences aussi notables dans les portées pour une même charge dans des bouches à feu de même calibre. Les mortiers-éprouvettes employés en France jusqu'à ce moment étaient en bronze. Mais, par

MANIÈRE DE CHARGER.

156. Il a été reconnu que, verser la poudre négligemment dans la chambre du mortier, ou la répandre d'une manière égale en ayant soin de la tasser pour la rapprocher de la lumière autant que possible, pouvait donner des différences de portée qui vont jusqu'à 10 pour cent. Mais ce n'est pas seulement à la manière de charger que doivent se borner les soins; il faut encore, lorsque l'instrument d'épreuve est disposé, mettre le feu à la charge le plus rapidement possible. Dans des épreuves d'essai, j'ai vu laver et flamber le mortier à chaque coup; le mortier doit être flambé quoique séché, parce que, à moins que le métal ne soit échauffé, il y reste une certaine humidité; et si la charge restait seulement quelques secondes dans une cham-

---

décision du 29 avril 1839, M. le ministre de la guerre a arrêté que les mortiers-éprouvettes et leurs globes destinés aux épreuves des poudres seraient désormais coulés en fonte de fer. Toutefois, comme ces nouveaux mortiers, qui viennent d'être mis en service, n'ont pas donné l'uniformité et la supériorité de portée qu'on avait cru pouvoir espérer d'après les premières expériences, une décision nouvelle a prescrit de continuer à se servir pour les épreuves de réception des mortiers-éprouvettes en bronze, jusqu'à ce que des expériences faites à des époques différentes de l'année aient permis de juger si les variations signalées dans l'emploi des mortiers-éprouvettes en fer devaient être attribuées aux variations de température atmosphérique.

A la suite de ces nouvelles expériences, l'emploi des mortiers-éprouvettes en fonte a été définitivement adopté.

(Note du traducteur.)

bre humide, elle subirait l'influence de cette humidité. D'un autre côté, si le métal est trop échauffé, la charge, si l'on n'y met pas le feu rapidement, acquiert sous l'influence de cette chaleur un accroissement de force; de sorte que dans l'un ou dans l'autre cas il se produit des causes d'irrégularité.

POUDRE.

157. Si dans les épreuves d'essai l'état hygrométrique de la poudre pouvait être évalué à l'aide d'un hygromètre bien précis, on obtiendrait par ce moyen une donnée très-désirable sans doute. Mais ce moyen n'est pas admissible en pratique, parce que les hygromètres sont construits par des procédés différents et n'ont pas une unité commune de comparaison. La méthode pratique d'évaluation consiste à exposer au soleil ou à une température déterminée toutes les poudres éprouvées; la différence de poids pour une même quantité de poudre avant et après cette opération donne une appréciation de son degré d'humidité. Il est commode pour les calculs de prendre un poids de 100 ou 1000 parties afin de pouvoir exprimer les différences en décimales.

158. C'est un fait bien connu que l'état d'humidité ou de sécheresse de la poudre exerce une grande influence sur ses effets. Lorsque la poudre chauffée à l'aide de moyens artificiels est employée pendant qu'elle possède encore une température élevée, les portées sont considérablement augmentées. Comme il peut arriver quelquefois dans les circonstances du service qu'on ait besoin d'augmenter les portées, sans avoir pu obtenir ce résultat par l'augmentation de la

charge, il me paraît assez utile de citer des expériences qui semblent démontrer qu'on peut arriver au résultat demandé avec la même charge de poudre qu'on aura eu soin de porter à une température assez élevée avant de l'employer.

Une once de poudre brûlée dans un mortier de 4 pouces et demi avec une bombe de 8 livres a donné une portée moyenne de	141 yards.
Une once de la même poudre chauffée préalablement dans une cuiller de cuivre à la température de 400 degrés Farenheit, a donné dans les mêmes circonstances une portée moyenne de	242 yards.

159. Je ne conseillerai jamais à mes lecteurs, en tant qu'hommes pratiques, d'essayer dans aucune circonstance du service d'élever la poudre à une température aussi élevée que celle marquée par 400 degrés du thermomètre Farenheit (222 degrés cent.); mais ils peuvent mettre à profit avec une judicieuse sagacité les observations faites dans le rapport de la commission chargée en 1802 d'examiner le mémoire du capitaine Bishop.

160. « C'est avec raison que le capitaine Bishop a signalé les effets de la chaleur sur la poudre à canon pour augmenter ses propriétés balistiques. — Après avoir fini nos expériences sur les différentes poudres soumises à l'essai, lesquelles étaient maintenues pendant toute la durée des opérations à la température des feuilles d'arbre à la même heure du jour, nous avons exposé une charge à la chaleur du soleil pendant quelques minutes avant de l'employer, et

dans tous les cas la portée a été considérablement augmentée, les augmentations croissant proportionnellement avec les durées de l'exposition au soleil et par suite avec la chaleur acquise. Dans plusieurs circonstances du service, lorsque la poudre est avariée ou de qualité inférieure, lorsque les approvisionnements commencent à diminuer, un officier habile peut prolonger la défense ou compléter les opérations d'un siége, en tenant compte de ce fait important, et le président de la commission aura soin de le recommander plus particulièrement à l'attention des officiers d'artillerie chargés du service des côtes (1). »

OBSERVATIONS.

161. J'ai fait de nombreuses expériences dans le but de reconnaître si la poudre de bonne qualité produisait toujours par son explosion une même force; quoique je n'aie pu réussir à établir le fait, je crois pourtant qu'il y a de nombreuses probabilités en faveur de cette supposition. Les fréquentes variations qui se présentent dans la pratique, doivent être peut-être imputées plutôt aux défectuosités des instruments dont on fait usage, qu'à un défaut provenant de la poudre même. La régularité du recul, les petites différences observées dans les arcs de vibration du pendule-éprouvette lorsqu'on y essaye des poudres de bonne qualité, semblent indiquer que ces poudres présentent avec une très-grande approximation une force élastique régulière.

---

(1) Ce moyen d'augmenter la portée d'une poudre avariée ou de qualité inférieure est connu depuis longtemps et a été pratiqué plusieurs fois avec succès. *(Note du traducteur.)*

162. Admettons que cette supposition soit exacte; accordons que la poudre est fabriquée de manière à être homogène et uniforme dans ses effets, combien ne restera-t-il pas encore de causes qui viennent modifier les effets balistiques de la poudre, de telle sorte qu'il n'est presque pas permis d'espérer qu'on arrivera à des résultats constants et uniformes, soit dans le service, soit même dans les expériences. Nous voulons récapituler ici toutes ces causes d'irrégularité pour qu'on puisse mieux saisir quelle peut être leur influence totale. Nous avons déjà signalé la densité, la grosseur du grain, le vent des pièces et toutes les particularités qui se rapportent aux instruments d'épreuve, la manière de charger, l'état de la poudre. A ces causes il faut ajouter encore celles qui peuvent provenir de défauts dans la fabrication; l'impureté des substances élémentaires, l'irrégularité du mélange dans la composition, les différences de densité dans la galette; les variations de grosseur dans le grain, enfin les battements du projectile dans l'âme de la pièce, son mode de rotation, l'influence de l'action du vent et de la résistance de l'atmosphère; toutes causes qui peuvent varier dans les diverses épreuves faites avec un même instrument, surtout si le projectile n'est pas une sphère parfaite et s'il présente des aspérités à sa surface. Ces diverses causes, et peut-être même plusieurs autres, peuvent dans des expériences comparatives exercer, soit isolément, soit ensemble, une influence qui change et modifie les résultats pratiques. On voit combien il y a de difficulté à distinguer suivant les différents cas quelle est celle de ces causes qui agit, et surtout combien il doit être difficile d'apprécier avec exactitude l'effet produit par chacune d'elles ou par leur réunion. Si nous attachons à ces considérations l'importance qu'elles méritent réellement, nous reconnaîtrons que les difficultés

qui se présentent dans l'essai des poudres et qui semblent quelquefois présenter des anomalies si singulières, soit entre elles, soit avec les principes établis, qu'on ne peut espérer de les expliquer, ne sont pourtant pas aussi extraordinaires qu'on pourrait le supposer d'abord.

(*La suite à un prochain numéro.*)

ÉTAT ACTUEL

DE

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE SUÉDOISE

PAR JACOBI

Officier de l'artillerie prussienne

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR LENGLIER,

Capitaine au 7e régiment d'artillerie.

INTRODUCTION.

Le général de Hellwig, fut en 1804, nommé grand-maître de l'artillerie suédoise ; sous la direction d'un officier d'un mérite aussi distingué, cette arme entra immédiatement dans la voie des réformes. Une plus grande mobilité de l'artillerie de campagne due à l'allégement des bouches à feu et des voitures et à des modifications dans le service des pièces ; une amélioration très-grande dans la justesse du tir, par suite de la diminution du vent, tels furent les principaux

perfectionnements qu'Hellwig introduisit dans l'artillerie; on peut dire que ce général résolut d'une manière très-satisfaisante pour l'époque, les différents problèmes qui firent l'objet de ses recherches.

Cette première réforme de l'artillerie suédoise, eut lieu au moment où l'emploi de l'affût à flèche s'introduisait dans l'armée anglaise. Les officiers d'artillerie des deux nations avaient le même but; c'était de rendre l'artillerie à pied aussi indépendante que possible de la nature du terrain sur lequel elle est appelée à manœuvrer. Ils avaient, comme nous l'avons dit, le même but, mais ils y tendaient par des voies essentiellement différentes. De l'ensemble de ces recherches naquirent les deux systèmes en usage aujourd'hui pour le transport des canonniers à pied. Le système suédois fut adopté par le nord et l'est de l'Europe, tandis que l'ouest et le midi préférèrent le système anglais.

L'action d'Hellwig sur l'artillerie, cessa de se faire sentir pendant les catastrophes qui se succédèrent de 1813 à 1815; c'est à cette époque qu'il passa au service de la Prusse, et que Cardell lui succéda dans le poste de grand-maître de l'artillerie.

Cardell, suivit sous beaucoup de rapports, la voie tracée par son prédécesseur, dont il chercha à compléter le système; il allégea encore le poids des bouches à feu, et il modifia d'une manière convenable leur forme. L'affût d'Hellwig était affaibli par la trop grande profondeur des encastrements destinés à l'essieu et aux tourillons; aussi Cardell, fit-il subir des

modifications à cet affût qu'il essaya de rendre plus solide en donnant plus de hauteur aux flasques et moins de profondeur aux encastrements; il remplaça enfin par le mode de pointage en usage en France, le mécanisme de pointage trop lourd et trop compliqué adopté par Hellwig. Malgré ces modifications, l'affût de Cardell ne répondit pas aux espérances qu'il avait fait naître; les flasques étaient trop courts et les fibres du bois, se trouvaient par la forme donnée aux flasques, trop contretaillées pour que cet affût eût une solidité convenable. Aussi, le prince royal de Suède, chargé en 1821, de la haute direction de l'artillerie, engagea-t-il le général Schrœderstjerna à s'occuper de la construction d'un nouvel affût pour le matériel de campagne. Ce constructeur tourna ses idées vers les affûts à flèche, tout en cherchant à parer aux inconvénients qu'ils entraînent avec eux; il conserva l'avant-train d'Hellwig, il remplaça la cheville-ouvrière fixée à la partie postérieure de la sellette, il rejeta la cheville à arrêtoir, comme moyen de réunir la lunette au crochet et adopta la disposition suivante : Une chaînette fixée par l'une de ses extrémités à la partie postérieure de la sellette et à gauche du crochet, passait par-dessus la lunette, derrière le crochet-cheville-ouvrière, et allait s'engager au moyen d'un T dans un anneau fixé aussi à la sellette, à droite du crochet; la chaînette avait assez de longueur pour donner un jeu suffisant à la lunette le long du crochet, mais pas assez pour permettre la séparation fortuite des deux trains; l'avant-train était le même pour les

affûts et les caissons et avait les mêmes roues que les affûts ; l'arrière-train du caisson était à flèche et portait deux coffres semblables à celui de l'avant-train.

On n'avait pas encore terminé les expériences relatives à ce système, lorsque le major, baron de Wrede, alors capitaine, proposa un nouveau matériel d'artillerie de campagne, dont la description fait le sujet du travail que nous offrons au public. Des expériences comparatives faites en 1829 et 1830, sur le matériel de Schrœderstjerna et sur celui de Wrede déterminèrent l'adoption de ce dernier

Les principaux motifs sur lesquels la commission basa sa décision furent : la supériorité du matériel de Wrede, sous le rapport de la facilité avec laquelle on pouvait exécuter les divers mouvements dans les manœuvres, à toutes les allures et sur toute espèce de terrain ; la difficulté de se procurer des bois ayant les dimensions convenables pour fournir les flèches de l'affût de Schrœderstjerna et enfin la supériorité du matériel de Wrede, sous le rapport de la solidité et de la stabilité des affûts sous l'action du tir.

Le lecteur trouvera dans cet ouvrage une description du nouveau matériel de l'artillerie de campagne suédoise, assez complète pour le mettre à même de porter un jugement sur ce matériel, qui diffère si essentiellement de ceux en usage dans les armées européennes. Le major de Wrede a accueilli avec intérêt notre travail ; le prince royal de Suède, a bien voulu permettre qu'on nous communiquât tous les renseignements dont nous pouvions avoir besoin pour

le rendre aussi complet que possible ; il a, du reste, avant d'être livré à l'impression, été revu avec soin par un officier distingué de l'artillerie suédoise. Toutes ces circonstances nous font espérer que notre travail, tant par le nombre que par l'authenticité des renseignements qu'il renferme, donnera de *l'artillerie de campagne Suédoise*, une idée plus complète que tous les ouvrages publiés jusqu'à ce jour sur le même sujet.

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

§ Ier

DE L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE.

Le matériel de l'artillerie de campagne suédoise comprend :

Quatre bouches à feu; canons de 12 et de 6 et obusiers de 24 et de 12.

Deux affûts, ne différant, dans leurs parties principales, que par leurs dimensions; les affûts pour canons de 12 et obusiers de 24, ne présentent pas le même mécanisme de pointage que les affûts pour canons de 6 et obusiers de 12; ces affûts sont du reste construits de la même manière; *trouver un mode de construction qui présentât à la fois les avantages des affûts à flèche et des affûts à flasques prolongés, tel a été le problème que l'on a essayé de résoudre;* un

seul avant-train pour les affûts et voitures du matériel de l'artillerie de campagne.

Deux prolonges, cordages ayant l'un 9 aunes (5m,343) de longueur pour les canons de 6 et les obusiers de 12, et l'autre 11 aunes, (6m, 530) pour les canons de 12 et les obusiers de 24.

Des armements, simplifiés en ce que le boute-feu et tout ce qui s'y rattache se trouve supprimé par l'adoption d'étoupilles fulminantes, mais augmentés de tous les objets que ce mode d'inflammation de la charge nécessite; les armements, sont, à quelques exceptions près, les mêmes pour tous les calibres.

Un seul caisson, deux coffres pareils à ceux de l'avant-train, sont placés sur l'arrière-train; les deux trains sont réunis par une flèche.

Un charriot servant à transporter les approvisionnements; son avant-train porte une forge de campagne; cette voiture remplit ainsi un double but.

Trois essieux en fer; les fusées ont les mêmes dimensions; le premier pour affûts de canons de 12 et obusiers de 24; le deuxième pour affûts de canons de 6 et obusiers de 12; le troisième, destiné aux avant-trains et aux charriots, diffère des deux autres par la forme.

Une seule roue pour tous les affûts et toutes les voitures.

—

Approvisionnements.

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DE L'AFFUT.

Nombre de charges pour :

de canons de 12		22	10
— 6		24	21
d'obusiers de 24		10	8
— 12		18	18

COFFRES DES CAISSONS.

de canons de 12		72	24
— 6	artillerie à pied.	137	54
	artillerie à cheval.	112	54
d'obusiers de 24		44	16
— 12		94	46

Le soldat d'infanterie porte dans sa giberne 60 cartouches ; chaque caisson pour cartouches d'infanterie contient 12,500 cartouches à raison de 41 par homme.

—

CHAPITRE II.

§ 2.

DES BOUCHES A FEU.

Le fer est depuis longtemps en Suède, le métal le plus généralement employé pour la confection des bouches à feu; on ne s'en servait d'abord que pour les pièces de gros calibre, mais en 1805 on commença à en faire usage pour les pièces de campagne et l'engouement pour ce métal est si grand dans l'artillerie actuelle, que les bouches à feu en bronze, affectées au service de l'artillerie à cheval, ont été, quoique presque neuves, remplacées par des bouches à feu en fer coulé.

L'opinion généralement répandue en Suède que l'emploi du fer coulé convient encore mieux aux pièces de campagne qu'aux pièces de siége repose sur les raisons suivantes :

1° Les calibres les plus petits en fonte, sont ceux qui résistent le mieux aux effets de la poudre, eu égard aux charges auxquelles ils sont soumis.

2° Le métal présente d'autant plus d'homogénéité que l'objet coulé à des dimensions moindres.

3° Les canonniers qui, dans l'artillerie de campagne suédoise, sont toujours attachés à la même pièce, peuvent en avoir tout le soin possible et la protéger avec efficacité contre la rouille, cet agent destructeur des bouches à feu en fer coulé; est-il possible d'entourer d'autant de précautions les bouches à feu de siége?

4° On ne peut citer enfin un seul cas où une pièce en fer coulé, de l'artillerie de campagne suédoise, ait éclaté par suite du tir.

Les tableaux suivants donnent les principales dimensions des bouches à feu de campagne du modèle de 1831.

NOMENCLATURE.	CANONS.				OBUSIERS.			
	de 12		de 6		de 24		de 12	
	livres Suède	kilog.	livres Suède	kilog.	livres Suède	kilog.	livres Suède	kilog.
Poids de la bouche à feu....	1660.	705.	867.	368.	1675.	742.	870.	370.
— du projectile.........	14.	5,950	7.	2,980	19.	8,075	9,75	4,144
— de la charge de guerre	4.	1,700	2.	0,850	4.	1,700	2.	0,850
Poids de la bouche à feu, le poids du projectile étant pris pour unité	118,6		42,4		90,16.		92,85.	
Angl. de mire nat. en minut..	30'		30'		37'		37'	

NOMENCLATURE.	CANONS. de 12		CANONS. de 6		OBUSIERS. de 24		OBUSIERS. de 12	
	pouces de suède	millimètres.	pouces de Suède	millimètres.	pouces de Suède	millimètres.	pouces de Suède.	millimètres.
Longueur de la bouche à feu depuis l'extrémité de la plate-bande de la culasse jusqu'à la tranche de la bouche	69, 8	2,073	56, 1	1,754	58, 5	1,737	46.	1,364
— — En diamètre du projectile	17,54		17,87		11,493.		11,532.	
Longueur de l'âme	66, 5	1,975	53, 5	1,588	55, 2	1,639	43, 3	1,286
Longueur — en diamrtre du projectile	16,70		17,04		10,845.		10,88.	
Longueur du premier renfort y compris la plate-bande de culasse	32, 6	968,	27, 1	805,	28, 5	846,	23.	683.
Longueur de la volée y compris le renfort de la bouche	37, 2	1,445	29,	861,	30,	894,	23.	683.
Diamètre de l'âme	4, 1	121,	3, 24	96,	3, 23	156,	4, 1	121.
— du projectile	3, 98	148,	3, 44	93,	5, 9	152,	3, 98	118.
Vent moyen	0,145	3,	0, 95	3,	0, 43	4,	0,145	3.
Diamètre de la plate-bande de culasse	12,	356,	9, 77	290,	12, 40	368.	10.	297.
— du renflement à la boche	9,	367,	7,	208,	10,	297.	7, 90	235.
épaisseur du métal, à la plate-bande de culasse	3, 30	98,	2, 60	77,	3, 30	98.	2, 70	80.
épaisseur du métal, au premier renfort à l'extrémité postérieure	3, 40	101,	2, 72	01,	3, 44	102.	3, 45	102.
épaisseur du métal, au premier renfort à l'extrémité antérieure	2, 45	73,	1, 98	58,	2, 46	73.	2, 45	73.
épaisseur du métal, à la volée à l'extrémité postérieure	2, 22	66,	1, 83	53,	2, 21	66.	2, 22	66.
épaisseur du métal, à la volée à l'extrémité antérieure	1, 45	43,	1, 23	37,	1, 46	43.	1, 45	43.
épaisseur du métal, à la bouche	2, 45	73,	1, 83	57,	2, 38	70.	1, 90	57.
épaisseur du métal, des obus					0,727	22.	0,590	18.
Longueur des tourillons	3,	89,	2, 5	75,	3.	89.	2, 5	75.
Diamètre des tourilons	3, 5	104,	2, 8	83,	3, 5	104.	2, 8	83.
Distance verticale entre l'axe de la pièce et l'axe des tourillons	0, 03	0,891	comme pour		la pièce de 12.			
Ecartement des embases des tourillons	11,	327,	8, 88	264,	11.	327.	8, 88	364.
Diamètre de la lumière	0, 15	} 3,	comme pour la pièce de 12.					
Distance de la lumière à la culasse	1,	} 30,						

§ 3.

CANONS.

(*Figures* 1 *et* 2.)

Les canons de l'artillerie de campagne sont du calibre de 12 ou de 6; ils sont construits de manière à tirer avec des charges de $\frac{2}{7}$ du poids du boulet.

DONNÉES PRINCIPALES.

	Longueur de l'âme en diamètre du boulet.	Poids du Canon liv. de Suède.	kilogr.	Rapport du poids du canon au poids nominal du boulet.
Canon de 12	16,7	1660	705	138
Canon de 6	17,4	867	368	145

En comparant, sous le rapport des poids, ces canons avec ceux de même calibre en usage dans les autres pays et tirant avec des charges presque équivalentes, on voit qu'il n'y a que les canons de 6 de Saxe et de Russie qui soient plus légers que le canon de 6 de Suède, le premier de 5 kilog., 525; le deuxième de 6 kilog., 345, et que les canons de 12 des autres puissances sont plus lourds que les canons de 12 de Suède.

Entrons maintenant dans les détails de leur construction.

L'âme, ayant en longueur dix-sept fois le diamètre du boulet, est raccordée avec le *fond* par un arron-

dissement dont le rayon est $\frac{1}{3}$ du calibre; elle est évasée à la bouche de $\frac{1}{11}$ du calibre; cette dernière disposition, nécessitée par la faible dimension du *vent*, facilite l'introduction de la charge; la plus grande épaisseur de la paroi, (à la lumière,) est de $\frac{7}{8}$ et la plus faible, (à la bouche,) de $\frac{3}{8}$ du calibre. Les centres de gravité des canons de 6 et de 12 se trouvent respectivement à $\frac{31}{72}$ et $\frac{30}{72}$ de la longueur totale de la bouche à feu, mesure prise de l'extrémité de la culasse.

La *prépondérance* de la culasse dans les bouches à feu de campagne est :

Pour le canon de 6, de 92 liv. 50, (39 kil. 312).
id. de 12, de 143 liv. 50, (60 kil, 982).
Pour l'obusier de 12, de 90 liv. 98, (38 kil. 666).
id. de 24, de 147 liv. 00, (62 kil. 475).

Le diamètre des tourillons est de $\frac{7}{8}$ du calibre. Les embases sont terminées à leur partie supérieure par un plan horizontal; la lumière a 0^{po}, 15 (0^{m} 0045) de diamètre, elle est perpendiculaire à l'axe de la pièce et a $\frac{7}{16}$ de calibre environ de l'âme; elle est forée dans le métal et on n'adapte un grain de lumière en acier que lorsque la lumière, par suite des dégradations occasionnées par l'action des gaz de la poudre a doublé de diamètre.

Les canons diffèrent beaucoup, quant à leurs formes extérieures des canons, des autres puissances; ils se composent de la *culasse* proprement dite, d'*un seul renfort*, portant les tourillons et de la *volée;* les canons ne présentent que deux moulures : *la plate-bande de la culasse* et le *listel de la bouche*.

La culasse porte à sa partie postérieure une espèce de *renfort de culasse*, sur lequel s'adapte la *hausse*; ce renfort règne sur toute la hauteur de la culasse et sur une largeur de 4po $\frac{1}{2}$ (0, 134), il est formé : 1° par une portion de cylindre, (dont l'axe est le prolongement de l'axe de la pièce,) comprise entre deux plans verticaux perpendiculaires à la culasse; ce cylindre du même diamètre que la culasse a 0po, (0m, 0045) de hauteur. 2° Par deux portions de cône, raccordant la partie cylindrique du renfort, avec le pourtour de la culasse.

Le bouton de culasse est remplacé par une poignée qui, avec le renfort, sert à donner à la hausse la disposition qu'elle doit avoir; nous reviendrons plus tard sur le guidon et la hausse dont sont pourvus les canons; l'angle de mire naturel est de 30'.

§ 4.

OBUSIERS.

(*Figures* 3 *et* 4.)

On a aussi en Suède, pour donner plus d'ensemble au service des bouches à feu qui entrent dans la composition d'une batterie, modifié la nature des obusiers, dont le tir se rapprochait plus de celui du mortier que de celui du canon; les obusiers actuels ont 11 calibres de longueur d'âme, plus de chambre; ce sont, à proprement parler, des canons lançant des obus;

les calibres de ces bouches à feu sont désignés par le poids des boulets du même diamètre que leurs projectiles, de là les dénominations d'obusiers de 24 et de 12; les premiers forment les batteries d'obusiers de 24; les deuxièmes entrent dans la composition des batteries de 6.

DONNÉES PRINCIPALES.

	Longueur de l'âme en calibres.	Poids de la bouche à feu.		Rapport entre le poids de l'obusier et de l'obus.
Obusier de 24	10,845	1675	712	90,16
Obusier de 12	10,880	870	360	92,85

Les obusiers de 24 tirent avec des charges de $\frac{2}{9}$ et les obusiers de 12 avec des charges de $\frac{1}{5}$ du poids de l'obus.

L'âme se raccorde avec le fond par un arrondissement dont le rayon est $\frac{1}{6}$ du calibre; la bouche est évasée comme dans les canons.

Le centre de gravité est pour le calibre de 24 à $\frac{30,5}{72}$ et pour le calibre de 12 à $\frac{31,6}{72}$ de la longueur de la bouche à feu, mesure prise de l'extrémité de la culasse.

Les parois de l'obusier de 24 ont à peu près l'épaisseur des parois du canon de 12; les parois de l'obusier de 12 ont plus d'épaisseur que celles du canon de 6.

Les tourillons, les embases et leur écartement, ont pour les obusiers de 24 et de 12 des dimensions

respectivement égales à ces parties dans les canons de 12 et de 6.

Les obusiers ne diffèrent des canons, quant à la forme extérieure, qu'en ce qu'ils n'ont pas de plate-bande de culasse. La poignée qui remplace le bouton de culasse est beaucoup plus forte que pour les canons, elle présente en outre un bec arrondi à sa partie inférieure par le moyen duquel l'obusier repose sur la vis de pointage. Cette poignée est en fer forgé, elle est adaptée au renfort de la culasse; les poignées en fer coulé étaient trop cassantes, par suite de la rapidité avec laquelle cette partie se refroidissait après la coulée. La poignée de l'obusier de 24 est représentée (fig. 4); la hausse et le guidon sont disposés comme dans les canons; l'angle de mire naturel est de 37'.

§ 5.

MODE DE POINTAGE.

Nous avons déjà dit, § 3, que les bouches à feu de campagne étaient pourvues de hausses et de guidons. 1° La hausse (fig. 5) est disposée de telle manière que l'on peut, quelle que soit l'obliquité de l'essieu, viser suivant une ligne qui se trouve toujours dans un plan vertical parallèle à l'axe de la bouche à feu; on voit que l'on fait disparaître ainsi presque complètement les chances d'erreur que l'inclinaison du terrain apporte nécessairement dans le poin-

tage. En un point *a*, situé sur le renfort de culasse et dans une position telle que la ligne qui passe par ce point et par l'extrémité du guidon soit parallèle à l'axe de la pièce, on dispose un pivot ; une hausse I, K, L, M, peut glisser sur ce pivot et dans la plaque en cuivre c, d, e, f, qui peut se mouvoir elle même sur l'arc *bb*, qui repasse sur la poignée faisant fonction de bouton de culasse ; un niveau à bulle d'air *p*, adapté à la hausse, en suit tous les mouvements ; une vis de pression *n*, pénétrant dans le pivot, permet de fixer la hausse à une hauteur quelconque ; il résulte de ces diverses dispositions, que l'on pourra toujours quelle que soit l'obliquité de l'essieu, par suite de l'inclinaison du terrain, donner à la hausse au moyen du niveau à bulle d'air, une position verticale et par suite à la ligne de mire une direction telle que le plan vertical qui la contiendra sera parallèle à l'axe de la pièce.

Stadia.

Chaque batterie est en outre pourvue d'un réflecteur et d'un stadia ou instrument à mesurer les distances. Ce stadia, est une lunette dont l'effet n'est pas de grossir les objets, mais de les rendre plus distincts ; elle porte sur l'objectif deux pointes pouvant, au moyen d'un mécanisme, se rapprocher ou s'éloigner à volonté.

Lorsqu'un observateur veut se servir de cet instrument pour mesurer la distance qui le sépare d'un

point quelconque, il fait mouvoir les deux pointes placées sur l'objectif jusqu'à ce qu'elles comprennent entre elles la hauteur d'un cavalier ou d'un fantassin et il lit alors sur un limbe gradué, le chiffre exprimant la distance à laquelle correspond l'angle sous lequel il a vu le cavalier ou le fantassin.

La théorie de cet instrument repose sur ce principe, que l'image de l'objet peinte sur l'objectif est à l'objet lui-même dans le même rapport, que la longueur de la lunette à la distance qui sépare l'œil de l'observateur de l'objet observé; l'échelle est graduée, en admettant que les hauteurs du fantassin et du cavalier sont respectivement de 6 pieds et de 9 pieds (1^m,78 et 2^m,67).

CHAPITRE III.

AFFUTS, AVANT-TRAINS, VOITURES.

---

§ 6.

AFFUTS.

La création de l'affût actuel, remonte à 1831 et est due, comme nous l'avons dit, au baron de Wrede, qui chercha à réunir dans cet affût, les avantages que présentent isolément les affûts à flasques prolongés et à disposer l'avant-train, de telle manière que le poids du timon fût dans toutes les circonstances contrebalancé; la disposition ingénieuse qu'il donna, à cet effet au timon, a le mérite d'être la première de ce genre, qui, tout en résolvant d'une manière satisfaisante le problème, permettait en même temps de réunir facilement et commodément l'avant-train à l'affût et de transporter sur l'avant-train un approvisionnement convenable; mais, comme en définitif on n'a pas encore trouvé un mode de construction d'affût, que l'on puisse dire *bon* dans le sens absolu de ce mot, il n'est pas étonnant que l'affût de Wrede

ait aussi ses défauts, dont le principal est une trop grande complication ; le temps et l'usage permettront seuls de décider si l'inconvénient signalé est de nature à contrebalancer les avantages que présente le système de Wrede. Ce qui caractérise cet affût et le distingue jusqu'à présent de tous les autres, c'est d'abord la position de l'essieu qui se trouve placé à mi-hauteur des flasques, (la crapaudine pour les encastrements des tourillons, formant à proprement parler, le prolongement des flasques), et ensuite la disposition de la lunette ménagée dans une plaque de fer, placée entre l'entretoise des crosses et l'entretoise du milieu.

Les parties principales de l'affût sont : *deux flasques, deux demi-flèches, trois entretoises, un essieu en fer avec corps d'essieu, deux crapaudines* en fer coulé pour encastremens des tourillons, *un coffret* pour étoupilles et les ferrures ou garnitures nécessaires.

I. — FLASQUES ET ENTRETOISES.

(*Fig.* 6.)

Les flasques surmontés des crapaudines pour l'encastrement des tourillons ont toutes les qualités des flasques courts des affûts à flèche ; on peut en dire autant des deux demi-flèches (espèce de flasques intérieurs) comparées aux flasques longs des affûts à flasques prolongés.

A. — DEMI-FLÈCHES.

Leurs parois internes sont peu distantes entre elles, elles sont parallèles dans toute leur longueur ; il n'en est pas de même des parois externes qui vont en diminuant de hauteur vers les crosses ; les demi-flèches décroissent en hauteur et en épaiseur à partir de l'extrémité postérieure des flasques ; cette diminution d'épaisseur des demi-flèches pour l'affût de 12 est de 0, 12 et pour l'affût de 6 de 0, 19, du calibre. L'expérience prouve que de deux pièces de bois de même longueur et de même largeur, dont l'une aurait par exemple 0, 15 de hauteur, mais présenterait une entaille de 0, 05 et dont l'autre aurait 0, 10 de hauteur et ne serait pas entaillée, la première offre moins de résistance que la seconde ; c'est en se basant sur cette donnée, que Wrede eut l'idée d'éviter avant tout et autant que possible dans la construction de son affût, de couper les fibres du bois ; aussi ne pratiqua-t-il dans les flasques qu'une entaille au lieu de deux et il la plaça à la partie supérieure, regardant cette disposition comme plus avantageuse que l'ancienne, eu égard à l'action de l'essieu ; de cette disposition et de la force que présentent dans leur liaison les flasques et les demi-flèches, on est porté à penser que l'affût de Wrede ne laisse rien à désirer sous le rapport de la solidité. La surface inférieure des demi-flèches est, jusqu'à la naissance des crosses, située dans le même plan, elle va alors en s'arrondissant jusqu'à mi-hau-

teur des crosses où elle redevient parallèle à sa direction primitive sur une longueur de 2^{po}, 5 (0^{m},074) c'est par cette partie plane que l'affût repose sur la bande circulaire de frottement de l'avant-train; la face inférieure des crosses se raccorde avec la face supérieure par un arc de cercle, l'affût se trouve naturellement divisé en trois parties: *la partie antérieure*, comprenant les flasques; *la partie postérieure* répondant à la portion des flasques formant les crosses et enfin *la partie moyenne*, située entre les deux autres. Le dessus des demi-flèches est entaillé pour recevoir l'essieu et le corps d'essieu; les flasques en avant du corps d'essieu ne s'élèvent qu'à 1^{po} (0^{m},0297) au-dessus du fond de l'entaille, leur surface supérieure restant parallèle à leur surface inférieure. Les demi-flèches sont réunies aux flasques au moyen d'une feuillure rectangulaire de 0^{p}, 5 (0^{m}015) dans laquelle pénètre une partie saillante des flasques. Les arêtes externes des flasques sont arrondies sur une hauteur égale à $\frac{1}{14}$ du calibre.

B. — ENTRETOISES.

Les flasques et les demi-flèches sont reliés par les entretoises de devant du milieu et des crosses; les arêtes verticales internes des têtes des demi-flèches et l'arête antérieure du dessus de l'entretoise de devant sont abattus en évidement, ce qui permet de donner une plus grande inclinaison à la volée de la pièce. L'entretoise du milieu, ayant en hauteur les $\frac{5}{7}$

de la hauteur des demi-flèches, est placé à peu près à égale distance de l'essieu et de la vis de pointage.

L'entretoise des crosses occupe la partie postérieu-er de l'affût; elle est placée obliquement de manière à faciliter l'introduction du levier de pointage, elle s'avance de 3po (0m,089) dans la partie moyenne de l'affût; cette entretoise est terminée derrière par un plan perpendiculaire au-dessous des demi-flèches; la partie inférieure du devant de l'entretoise est parallèle au derrière, tandis que la partie supérieure va en s'en rapprochant; le dessus de cette entretoises présente un évidement dans lequel se loge le bout du levier de pointage.

C. — FLASQUE.

Leur surface latérale, moins élevée que celle des demi-flèches, d'une hauteur égale à celle du pied de la crapaudine, coïncide avec la surface latérale des demi-flèches, avec laquelle elle est assemblée par une feuillure dont il a été déjà question; l'épaisseur d'un flasque et d'une demi-flèche réunis est pour les affûts des canons de 12 et obusiers de 24 de $\frac{3}{2}$ et pour les canons de 6 et obusiers de 12 de $\frac{8}{5}$ du calibre du projectile, en prenant pour le calibre des projectiles creux, le calibre d'un projectile plein du même poids.

Pour donner plus de solidité aux assemblages des flasques et des demi-flèches avec les entretoises, on a encastré entre ces pièces, à hauteur de l'entretoise des crossses, des rondelles que traversent les boulons qui

réunissent les deux entretoises aux flasques et aux demi-flèches; ces rondelles ont 0^{po}, 6 (0^{m},017) d'épaisseur

II. — ESSIEU ET CORPS D'ESSIEU.

Nous ne parlerons ici que de la manière dont l'essieu est fixé à l'affût, nous entrerons dans plus de détails au § 9. Ainsi que nous l'avons déjà dit et la figure l'indique du reste, l'essieu repose sur les flasques, le corps d'essieu n'en recouvre que la face antérieure et la moitié du dessous; le corps d'essieu a pour but de protéger l'essieu contre le choc qu'il aurait a éprouver par l'effet du tir. Le corps d'essieu et l'essieu sont reliés par deux étriers placés contre les épaulements des fusées et par quatres bandes, dont deux placées à la partie supérieur et deux à la partie inférieure des demi-flèches; les bandes sont réunies deux à deux par deux boulons; des rondelles d'épaulement soudées à la naissance des fusées empêchent l'essieu de glisser sur le corps d'essieu. La ligne milieu du dessus de l'essieu se trouve dans les affûts de 6 à 10^{po} 85 (0^{m},319) et dans les affûts de 12 à 11^{po}, 95 (0^{m},355) en arrière de la tête des flasques.

CRAPAUDINE EN FER COULÉ.

(La figure 7 représente l'affût de 6 avec toutes ses parties en fer.)

Le pied de la crapaudine recouvre toute la face supérieure des flasques et s'étend sur une largeur de

0po, 4 (0m, 012) sur les demi-flèches entaillées à cet effet; le pied de la crapaudine n'est pas en ligne droite, il est en avant du corps d'essieu replié à angle droit sur une hauter égale à celle de l'essieu; une forte semelle de cuir, placée entre la crapaudine et le devant du corps d'essieu, adoucit le choc qui a lieu entre ces parties pendant le tir.

La crapaudine diminue d'épaisseur depuis sa base jusque vers le milieu de sa hauteur et va ensuite en s'évasant jusqu'à la naissance des sous-bandes qui ont la même largeur que les flasques. La crapaudine dans sa partie la plus faible a une épaisseur de métal de 0po, 8 (0m, 024), pour l'affût de 6 et de 1po (0m, 029) pour l'affût de 12. Les sous-bandes ont 0po, 6 (0m,018) d'épaisseur à leurs extrémités, les parties les plus faibles sont raccordées aux plus fortes au moyen d'arcs de cercle.

La crapaudine offrirait trop peu d'épaisseur dans les parties traversées par les boulons, aussi a-t-on donné plus de force à ces parties au moyen de renforts cylindriques.

La position de la crapaudine est telle que l'axe des tourillons se trouve dans le plan vertical passant par l'axe de l'essieu lorsque l'affût est placé sur l'avant-train; les projections de ces deux axes, sur le plan du dessous des flasques, sont distants de 1po,2 (0m,036) pour l'affût de 6 et de 2po,5 (0m,074) pour l'affût de 12.

IV. — MODE DE POINTAGE.

A. — Mécanisme adapté à l'affût de six.

(*Fig.* 8.)

Ce mécanisme est analogue à celui que la Prusse et le Wurtemberg ont adopté, mais il est beaucoup plus compliqué. Ne voulant pas admettre la disposition si simple de la vis de pointage dans le matériel français et anglais, on ne crut pas qu'il fût possible, en raison du peu d'écartement des demi-flèches de trouver une autre disposition plus convenable que celle que nous allons exposer.

Un écrou en bronze pouvant prendre diverses positions dans le plan vertical passant par l'axe de la pièce, est mis en mouvement au moyen d'une manivelle, et fait ainsi monter ou descendre une vis de pointage dont la tête est réunie par une charnière à la semelle de pointage sur laquelle repose la culasse de la bouche à feu.

Dans la crainte de trop affaiblir les demi-flèches en y adaptant une entretoise de mire avec tenons, dans la partie même où ils ont le plus à souffrir de l'action du tir; on fait reposer sur les demi-flèches un porte-écrou en fer coulé (fig. 9), au moyen des deux épaulements *a a*, la partie principale du porte-écrou ayant la forme d'un parallélipipède rectangle *c*, *d*, *e*, *f*, se trouve ainsi logée entre les deux demi-flèches; un demi-cylindre *g*, *h*, dont l'axe est hori-

zontal et parallèle aux épaulements recouvre la partie principale du porte-écrou, la surface de ce demi-cylindre, percée d'un trou ovale (fig. 11), s'étend d'un épaulement à l'autre et est tangente au plan qui contient les surfaces supérieures des deux épaulements; le logement dans lequel se meut la partie sphérique de l'écrou, se trouve à la fois dans le porte-écrou et dans le demi-cylindre, ainsi que l'indique la fig. 8. L'écrou représenté fig. 10 se compose d'une partie sphérique qui se loge dans le porte-écrou et d'une partie cylindrique qui traverse l'enveloppe du cylindre *g h*; si donc l'écrou est placé dans son logement, ainsi que l'indique la fig. 8, et recouvert par le demi-cylindre ou plutôt par l'espèce de sus-bande représentée (fig. 11); il pourra, en raison du trou ovale que traverse sa partie cylindrique, prendre diverses positions dans le plan du tir et la vis de pointage qui traverse l'écrou en suivra le mouvement, puisque la partie inférieure du porte-écrou qu'elle traverse présente un trou ovale correspondant au trou supérieur ménagé à la surface du cylindre qui recouvre le porte-écrou. Pour éviter que des corps étrangers ne puissent s'introduire par les portions du trou ovale non occupées par l'écrou et gêner ainsi le mécanisme, on a adapté à la partie cylindrique de l'écrou une chappe qui se meut avec lui et qui glisse sur le demi-cylindre qui recouvre le logement de l'écrou.

La semelle de pointage en fer forgé (fig. 7) (pl. 1), porte à l'une de ses extrémités, un enfourchement mobile, autour d'une bride fixée aux demi-flèches et

au corps d'essieu ; l'enfourchement est retenu à la bride par une clavette ; l'autre extrémité de la semelle, porte deux disques entre lesquels vient s'engager le disque qui termine la vis de pointage ; un boulon qui traverse ces trois disques réunit à charnière la semelle et la vis de pointage.

Le porte-écrou reposant sur les demi-flèches par ses deux épaulements est maintenu dans une position stable par deux boulons verticaux représentés (fig. 8) et traversant chacun une bride en fer, serrée fortement contre le dessous des demi-flèches au moyen d'écrous. Ces deux boulons servent aussi à maintenir sur le porte-écrou le demi-cylindre qui recouvre le logement de l'écrou.

B. — MODE DE POINTAGE DE L'OBUSIER DE 12.

C'est, quant aux dispositions principales, le mécanisme adapté à l'affût de 6 ; la semelle de pointage est supprimée ; le bec de la poignée de culasse de l'obusier repose directement sur la tête de la vis de pointage qui présente, au moyen de deux disques qui y sont fixés un appui suffisant ; mais, comme par suite de la suppression de la semelle, la vis de pointage prendrait nécessairement par l'action de l'écrou un mouvement de rotation, on a, pour s'opposer à ce mouvement, placé à la partie supérieure du porte-écrou une languette en fer qui pénètre dans une rainure verticale pratiquée le long de la vis de pointage ; cette languette a une hauteur telle, qu'elle s'é-

tend à la fois sur deux des pas de la vis de pointage; il résulte de cette disposition, que tout mouvement de rotation de la vis de pointage est impossible; seulement, comme l'écrou peut encore, ainsi que précédemment, se mouvoir dans le plan du tir et conserver par conséquent à la vis de pointage une direction perpendiculaire au bec de la poignée de culasse de l'obusier, on voit que cette disposition est préférable à celle adoptée en France et en Angleterre, où les chocs de la culasse sur la tête de la vis de pointage, ayant toujours lieu dans une direction oblique à l'axe de la vis de pointage, tendent à fausser les filets et à en rendre le mouvement difficile.

C. — MODE DE POINTAGE DU CANON DE 12, ET DE L'OBUSIER DE 24.

C'est, à proprement parler, l'ancienne disposition proposée par Hellwig. La fig. 13 représente le mécanisme à l'aide duquel on fait monter ou descendre la vis de pointage.

Le châssis en fer (fig. 14) dans lequel est disposé ce mécanisme, est fixé aux demi-flèches au moyen de deux brides et de deux boulons, comme cela a lieu pour l'affût de 6. La forme donnée au châssis est telle que les boulons agissent dans une direction perpendiculaire aux demi-flèches; la fig. 15 représente l'écrou mobile, ayant sa partie supérieure prismatique, et sa partie inférieure terminée en cylindre. La roue dentée (fig. 16) s'adapte à la partie prismatique de

l'écrou ; le pied cylindrique de l'écrou s'engage dans un logement représenté fig. 17. Les fig. 20 et 21 indiquent le mode de support de la manivelle qui, au moyen du pignon adapté à son extrémité, fait mouvoir la roue dentée, dont le mouvement se transmet à l'écrou et par suite à la vis de pointage ; le porte-écrou est fermé à sa partie supérieure par un couvercle en fer (fig. 18) et devant et derrière par des feuilles de tôle. Une chaînette que l'on fixe à un crochet placé sur le côté (fig. 25), sert à maintenir l'écrou et par suite la vis de pointage dans une position déterminée.

§ 5.

COFFRET A ÉTOUPILLES.

Ce coffret est placé entre les deux demi-flèches en arrière de la vis de pointage ; il contient une pièce de bois percée de petits trous cylindriques dont chacun sert de logement à une étoupille ; les étoupilles ne peuvent par suite de cette disposition ni se briser ni s'enflammer accidentellement.

La suite à un prochain numero.

—

ÉTUDES SUR L'ARMÉE.

DE L'AVANCEMENT DE L'ARMÉE.

La loi sur l'avancement de l'armée a pour objet la détermination des voies à suivre pour s'élever dans la hiérarchie militaire. La recherche de ces voies réclame toute l'attention, l'intelligence et la sagacité des législateurs; d'elles peut dépendre la vie ou la destruction de l'armée, ce type d'organisation dans la société actuelle, dont un gouvernement habile peut obtenir les plus brillants résultats par un judicieux emploi à la défense de la patrie et à la création des moyens de richesse publique. L'armée qui marche en tête de la civilisation, doit, pour ne pas dégénérer, régler sur elle son évolution progressive. Une bonne loi sur cette matière exige la connaissance exacte de la loi du mouvement social.

Une condition essentielle de la vie de l'armée, de son développement normal est l'ordre. Or, l'ordre ne peut réellement régner que par la satisfaction des intérêts particuliers et généraux. Car, des droits particuliers méconnus, naissent le mécontentement, le dégoût du travail,

l'intrigue, l'indiscipline et la dissolution morale de la hiérarchie et de l'armée.

De la négligence des intérêts généraux de l'armée naissent l'incapacité des chefs, leur inintelligence des travaux de la guerre, le mauvais emploi de la force morale et matérielle de l'armée, des fatigues infructueuses, le manque de confiance dans les chefs, l'insubordination, la destruction de l'armée.

Ainsi la négligence des intérêts particuliers ou généraux entraîne la ruine de l'armée. Il faut donc checher à les satisfaire. Tel doit être le but de la loi sur l'avancement.

Nous allons donc exposer successivement ces intérêts et leurs besoins.

L'intérêt de l'État, de l'armée en général, exige que les grades soient occupés par les plus intelligents et les plus capables d'en remplir les fonctions dans toutes les circonstances, soit qu'ils agissent comme chefs, soit pour concourir à l'accomplissement du projet d'un chef supérieur. Car, en temps de guerre, tout est lié dans les opérations militaires; régiment, brigade, divisions, etc., tout en manœuvrant dans leurs sphères d'activité déterminées en grandeur et en position, par le système général des manœuvres arrêtées par le général, pourvu d'un but déterminé concourant hiérarchiquement à le lui faire atteindre. Qu'il s'agisse d'une bataille, siége, etc., c'est un poème grandiose où règne absolument le principe de l'unité dans la variété.

L'intérêt général exige aussi que les fonctions dans des établissements industriels de l'artillerie, du génie, etc.

soient confiés à la capacité — les finance de l'État, le progrès industriel l'exigent impérieusement.

Enfin, en temps de paix, il faut mettre encore à la tête de l'armée les hommes les plus intelligents. L'armée pourra devenir l'école scientifique, agricole et industrielle du peuple : l'école professionnelle, populaire. L'esprit militaire se modifiant, on pourra le diriger vers le travail productif ; alors, grâce à son organisation, l'armée produirait des merveilles. A l'armée l'État devrait ainsi en grande partie sa gloire et sa richesse.

Ainsi l'intérêt général exige un choix d'officiers capables de comprendre et d'accomplir leur mission en paix et en guerre.

Le moyen de le satisfaire consisterait à classer dans chaque grade les militaires par ordre de mérite, et d'élever dans la hiérarchie les premiers de la liste, ce qui est conforme à la justice distributive.

L'intérêt particulier exige que tout service rendu à l'État par le travail ou le talent, ou les deux ensemble, soit récompensé. Ainsi la loi doit reconnaître ce droit et déterminer le mode de récompense qui s'allie le mieux avec l'intérêt général. On peut, par exemple, donner de l'avancement ou augmenter la solde après chaque période d'année comme cela a lieu pour les professeurs aux écoles d'artillerie, du génie, d'état-major, etc. Ce mode de récompense généralisé, serait d'une haute importance pour l'armée, car on pourrait alors récompenser un militaire inapte au grade supérieur, sans intro-

duire dans chaque grade des incapacités qui détruisent la hiérarchie.

Le moyen de satisfaire les intérêts particuliers, consisterait à classer chacun selon son travail, et à récompenser les premiers d'une liste dressée au moyen d'une méthode propre à faire apprécier exactement les services de chacun; méthode essentiellement basée sur la justice distributive.

Ainsi, la loi sur l'avancement doit satisfaire les intérêts généraux et particuliers, et prendre pour guide la justice distributive.

Examen de la Loi de 1832.

Maintenant que nous avons donné une idée des conditions essentielles d'une loi normale, nous pourrons par comparaison juger la loi de 1832, reconnaître ses vices et chercher les moyens de les atténuer le plus sûrement.

Rappelons-nous d'abord que dans un pays démocratique comme la France, où l'égalité devant la loi est la base de nos institutions, toute loi ou ordonnance qui implicitement lui est contraire, est logiquement illégitime, est une loi bâtarde.

Nous voyons que la loi reconnaît deux modes d'avancement, l'un par ancienneté, l'autre par le choix.

En reconnaissant les droits de l'ancienneté à l'avancement, il est clair qu'elle a voulu garantir la récompense des services rendus à l'État dans les divers grades de la hiérarchie contre l'arbitraire dont il est difficile d'empêcher les empiétements sur les droits de la justice. C'est un symptôme qui manifeste, de la part de la Chambre, le sentiment d'un besoin de l'époque, c'est-à-dire de la rétribution proportionnelle au travail. Ainsi la loi de 1832 admet en principe la satisfaction légitime de l'intérêt particulier.

Proclamer les droits de l'ancienneté à l'avancement ne suffit pas pour le réaliser; la loi ou les ordonnances doivent encore indiquer par quels procédés on y arrive.

Il y a deux manières de classer les membres de chaque grade par ancienneté : 1° Par ancienneté de date de brevet; 2° par le nombre et la qualité des services rendus.

Nous ne savons sur lequel de ces classements la loi de 1832 entend parler. Nous sommes portés à croire que c'est du deuxième qui est plus rationnel. Eh bien, l'ordonnance de 1835 a choisi le premier. Ainsi dans l'armée française on arrive en raison du temps pendant lequel on a été titulaire d'un grade. La vieillesse devient ainsi un titre à l'avancement.

La loi sans doute suppose que les services sont proportionnels à l'ancienneté du brevet. Une pareille erreur a pu être commise par des étrangers à l'armée : mais tout militaire sait bien que les semestres. con-

gés, etc., empêchent l'identité du classement par ancienneté de grade et par services. Il y a, par exemple, des militaires de grades égaux, nommés à la même époque, dont le temps effectif de présence, auquel sont proportionnels les services ou le travail, varie du simple au double. Cependant ils peuvent recevoir le même jour la même récompense, s'ils se trouvent voisins sur la liste d'ancienneté. Ainsi des services inégaux en durée sont récompensés de la même manière, il y a là violation de la justice et même du vœu de la loi. L'ordonnance qui consacre cette violation doit être considérée comme résultant de l'inintelligence de la loi.

Cependant il y aurait un moyen de faire usage de la liste par ancienneté dans le grade ; pour cela il faudrait un moyen de rendre identiques les listes par ancienneté de grade et par quantité de travail. Ce moyen consisterait simplement à obliger tous ceux qui obtiennent des semestres, congés, etc. ; à faire à leur retour tous les services, corvées, etc., auxquels ils ont manqué, ce qui est très-facile à constater. En outre on empêcherait ainsi les militaires de s'absenter à moins de nécessité absolue, et de se soustraire aux fatigues du service, au détriment de leurs camarades ; alors l'ancienneté du grade étant l'expression du travail fait par chacun, l'avancement suivant ce classement, serait la récompense des services et conforme à la loi et à la justice. Et les intérêts du travail seraient garantis.

L'adoption du classement par somme de services exactement apréciés et mesurés, permet de récompen-

ser les plus dignes en établissant d'après lui l'avancement à l'ancienneté.

De l'avancement au choix.

La loi de 1832 donne au roi le droit de disposer d'un certain nombre de vacances dans chaque grade, en faveur de ceux qui ont passé un certain nombre d'années dans le grade inférieur. Elle impose ainsi au gouvernement chargé de veiller à l'intérêt général, le devoir d'élever en grades ceux qu'il juge les plus capables de satisfaire cet intérêt. Considéré sous ce point de vue le mode d'avancement au choix est avantageux au bien général.

La loi n'indiquant pas le moyen dont le roi doit faire le choix parmi les candidats, ni les conditions de candidature, il y aurait lieu d'étudier et de résoudre cette question très-importante, car autant un bon choix produit d'heureux résultats pour l'armée et la société, autant un mauvais engendre de désordres et de calamités.

En effet, supposons une organisation d'avancement au choix, qui permette à tous ceux d'un grade qui ont justifié de certains travaux, de certaines connaissances de concourir au grade supérieur, et oblige de choisir forcément celui qui est le premier ou un des premiers

sur la liste du mérite. Le travail et le talent recevant une récompense certaine, l'ambition qui est l'âme de l'armée trouvera un moyen honorable de développer son essor; et l'intrigue, cette lèpre qui ronge l'armée ne tardera pas à diminuer ses ravages.

Les élus étant toujours les hommes les plus capables, attireront toujours le respect et la confiance de leurs inférieurs; ainsi la hiérarchie, la discipline se fortifieront et l'inférieur suivra toujours sans hésiter les ordres d'un supérieur dont le mérite est incontestable.

Si, au contraire, l'avancement au choix est mal réglé, au travail et au talent succéderont le dégoût du travail et du service militaire; l'intrigue au lieu des services; la méfiance des inférieurs dans la capacité des supérieurs l'hésitation à exécuter des ordres auxquels on peut refuser de l'importance; les mécontentements provenant d'intérêts blessés, l'indiscipline, la mauvaise gestion des affaires militaires en temps de paix et en temps de guerre.

Le gouvernement avait toute latitude pour chercher un moyen d'avancement aux choix. Ceux qui se présentent sont le choix : 1° parmi tous ceux du grade inférieur à l'emploi vacant;

2° Sur une liste arbitrairement arrêtée;

3° Sur une liste de candidats justifiant leur capacité.

Le premier moyen donnerait tous les résultats déplorables dont on vient de voir le tableau.

Le deuxième moins imparfait que le premier produirait les mêmes résultats un peu atténués.

Enfin le troisième donnant au roi le moyen de choisir

le plus capable où un des plus capables, le choix tombera toujours sur un officier distingué, et le talent aurait ainsi une récompense garantie, comme celle du travail l'est par l'ancienneté.

L'ordonnance royale de 1835 a choisi le deuxième moyen, car la liste est limitée, dressée arbitrairement par les chefs de corps, inspecteurs généraux, etc., sous l'influence des hommes puissants dont ils désirent la protection; et le choix du candidat dépend du degré de prépondérance des personnages qui l'appuient au ministère.

Aussi aujourd'hui dans l'armée française le ton est de travailler le moins possible et de s'assurer d'influents protecteurs. Si le ministre, qui peut-être ignore la dissolution morale de l'armée, ne se hâte pas d'y remédier en établissant la justice distributive, l'armée française est perdue!

L'examen de l'influence funeste de la loi sur les différents grades suffira pour convaincre les plus incrédules.

Ainsi, en résumé, la loi de 1832 ne satisfait ni les droits du travail, ni ceux du talent; par les modes actuels d'avancement à l'ancienneté et au choix.

De plus ces deux modes d'avancement consacrent implicitement l'injustice, mise au jour par le moyen d'application; établissant, par le fait, l'inégalité des militaires devant la loi de l'avancement malgré l'article 1er de la Charte.

Metz, le 1er janvier 1848

ERRATA

Quelques erreurs se sont glissées dans l'impression du mémoire du colonel Bormann, que nous avons donné en décembre et janvier derniers.

Nous les rectifions dans le tableau ci-dessous, et nous indiquons en même temps la correspondance de la pagination du journal avec celle de la brochure tirée à part pour le même travail.

NUMÉRO DE DÉCEMBRE 1847.

BROCHURE pag.	BROCHURE lig.	JOURNAL pag.	JOURNAL lig.	
8	10	472	5	en bas *lisez :* for the service of the light 6-pdr, 9-pdr and 12-pdr medium gun ; 12-pdr and 24-pdr Howitzer.
10	14	474	8	en bas *lisez :* portées *au lieu de* parties.
12	10	476	4	en bas — fig. 5 — fig. 3.
19	20	483	15	id. — 1846 — 1847.
19	4	484	7	id. — ontdecken — ontdecker.
				— hÿ — hy.
20	3		3	id. — inrigting — inringting.

NUMÉRO DE JANVIER 1848.

BROCHURE pag.	BROCHURE lig.	JOURNAL pag.	JOURNAL lig.	
34	4	22	10	en bas — la trajectoire du projectile *concentrique*, *au lieu de* la trajectoire *concentrique*.
		25	2	id. *lisez :* tableau 3 *au lieu de* tableau V.
		26	13	id. — tableaux 3 et 4 — tableaux V et VII
39	17	27	11	en haut — que cette trajectoire peut avoir pour la pratique *au lieu de* dont cette observation peut être pour la pratique.
39	20	27	14	id. — on — ou.
		29	16	id. — tabl. 3 — tabl. VI.

BROCHURE		JOURNAL		
pag.	lig.	pag.	lig.	
48	9	36	9 en bas	— positions — parties.
50 tab. 3		39 tab. 3		portée totale
				série II coup n° 2 *lisez* 2,600 *au lieu de* 2,601.
				série IX — n° 1 — 2,106 — 2,116.
				— — n° 4 — 2,040 — perdu.
				— — n° 5 — perdu —
		39 tab. 3		observation obus A' — 8 k. 140 — 8 k. 190.
54 tab. 4		42 tab. 4		excentricité du projectile :
				séries I et II *lisez* 0m 00160
				groupes de coups :
				série I coup n° 3 *lisez* 657.
				portée moyenne du groupe :
				série IV *lisez* 891,20 *au lieu de* 895,20.
55	6	44	24 en haut	supprimez la lettre g.
		44	17 en bas	intercalez un trait de séparation entre la 17e et la 18e ligne.
60	25	49	8 en haut	*lisez* reposant sur *au lieu de* touchant.

PLANCHES.

Fig. 1 Les chiffres de l'échelle de temps auraient dû être plus grands, plus saillants, et surtout ils auraient du être *rapprochés* des traits principaux auxquels ils appartiennent, au lieu d'être placés au milieu de l'espace compris entre deux de ces traits, emplacement qui produirait inévitablement des erreurs.

Le trait du temps 13 n'aurait pas dû être prolongé vers le centre de la fusée.

Le chiffre 14 T aurait dû être plus prononcé que les autres chiffres de l'échelle, il aurait dû s'appuyer sur le bord du foyer A, désigné dans le texte par la lettre a.

Fig. 3. Les chiffres de l'échelle auraient dû également ressortir davantage.

TABLE DES MATIÈRES.

CONTENUES

Dans le troisième volume de la troisième série.

N° 1.

N° 2.

N° 3.

N° 4.

N° 5.

N° 6.

FIN DE LA TABLE DU 3e VOLUME DE LA 3e SÉRIE.

PARIS. — Imprimerie d'A. SIROU, rue Saint-Jacques, 110.

ANNONCES.

—

TRAITÉ DU DESSIN ET DU LEVER DU MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE, ou application de la science du dessin géométrique au figuré des bouches à feu, affûts, caissons, voitures, machines, etc., de l'artillerie. Ouvrage particulièrement destiné à l'enseignement dans les écoles d'artillerie prussienne, par M. Burg, capitaine d'artillerie et professeur à l'école de l'artillerie et du génie, 2e édition complètement revue et augmentée, traduit de l'allemand par Rieffel, professeur de sciences appliquées à l'école d'artillerie de Vincennes, 1 fort volume in-8° avec atlas in-f°, prix : 30 fr.

—

ÉTUDES POLITIQUES ET MILITAIRES, revue du monde militaire actuel, 1 volume in-8°, prix : 6 fr.

—

DOCUMENTS RELATIFS AUX CAMPAGNES DE FRANCE ET SUR LE RHIN pendant les années 1792 et 1793, tirés des papiers militaires, de S. M. le feu roi de Prusse, Frédéric-Guillaume III, traduits de l'allemand, par Paul Mérat, lieutenant au 24e léger, 1 volume in-8°, prix : 5 fr.

—

MÉMOIRE SUR LES ANGLES MORTS des retranchements de campagne, et sur quelques autres points de la fortification passagère par le baron Maurice de Sellon, capitaine du génie de la confédération Suisse, ancien élève de l'école Polytechnique, in-8°, avec trois planches, prix : 2 fr. 50 c.

UTILITÉ D'UNE ÉDITION DES ŒUVRES COMPLÈTES DE VAUBAN, par le capitaine du génie Ed. de la Barre Duparcq, ancien élève de l'école Polytechnique, in-8°, prix : 2 fr. 50 c.

—

NOTICE SUCCINCTE SUR UN CANON PERFECTIONNÉ, et sur les procédés mécaniques employés à sa fabrication, par Daniel Treadwell. Traduction de M. Rieffel, professeur de sciences appliquées, à l'école d'artillerie de Vincennes, in-8°, prix : 2 fr.

—

NOTICE SUR UNE FUSÉE DE SHRAPNEL, par Splingard, capitaine de l'artillerie belge, in-8°, prix : 2 fr.

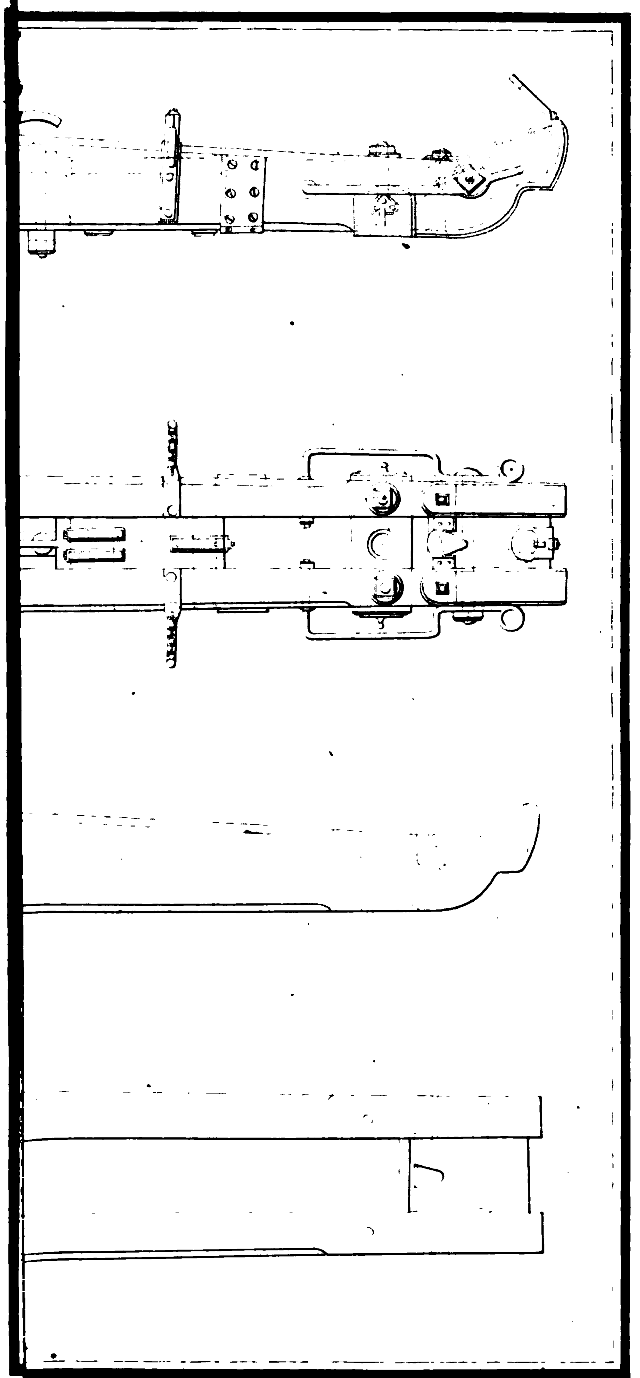
—

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS par E. de Blois, capitaine d'artillerie, inspecteur des armes de la garde nationale de Paris, membre adjoint de la commission des armes portatives, 1 volume in-8° avec plans, prix : 7 fr. 50 c.

—

COURS DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES APPLIQUÉES AUX ARTS MILITAIRES, fabrication des projectiles, des flasques d'affûts de mortiers, des essieux et des ancres, par Ch. Emy, capitaine d'artillerie, professeur à l'école d'application de l'artillerie et du génie, 1 volume in-4°, lithographié, avec XV planches.

—



Imp. Lemercier

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. SIROU,
110, rue Saint-Jacques.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE L'ÉTAT-MAJOR.

PUBLIÉ

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

PAR

J. CORRÉARD,
Ancien ingénieur.

TOME IV. — 3e SÉRIE.

PARIS,
LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE
DE J. CORRÉARD,
LIBRAIRE-ÉDITEUR, ET LIBRAIRE-COMMISSIONNAIRE,
Rue Christine, 1.

1848

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

RECHERCHES THÉORIQUES

SUR LES

INCONVÉNIENTS D'UN GRAND VENT DANS LES BOUCHES A FEU.

Par M. de **BROCKHUSEN**, lieutenant en second
dans la 7e brigade de l'artillerie prussienne.

NOTE DU TRADUCTEUR.

Le mémoire qu'on va lire, quoique rédigé par un officier distingué de l'armée prussienne, auteur de plusieurs autres mémoires remarquables, ne doit pas être considéré comme le dernier mot sur l'importante question qu'on y traite. On doit plutôt le regarder comme l'ébauche d'un travail plus considérable que réclame ce sujet.

La différence entre le diamètre du projectile et celui de l'âme s'appelle le vent. Le vent diminue la justesse du tir et occasionne une grande déperdition de gaz qui atténue l'effet de la charge; il est aussi la cause principale des dégradations des bouches à feu. Il importe donc, pour diminuer ces inconvénients, qu'il soit calculé de manière à assurer le service, sans être trop nuisible à la conservation de la pièce. Les règlements fixent le vent moyen pour les canons de 24 et de 16 à 3^{mm}, 4; pour les canons de 12, de 18 et de 4 à 2^{mm}, 3. En Prusse le vent est plus grand et cependant des officiers distingués de l'armée prussienne ont demandé, dans ces derniers temps l'élévation du chiffre minimum déterminé par les règlements. Le mémoire présent a pour but de combattre les idées émises par ces novateurs. En France, des expériences conduites avec beaucoup de talent par nos officiers les plus éminents, ont permis de fixer des chiffres qu'une longue pratique a consacrés, et qui satisfont à tous les besoins de notre artillerie si avancée; cependant la question théorique n'est pas résolue avec la même certitude, car nous lisons dans des ouvrages mis entre les mains de nos jeunes officiers des écoles, que des officiers d'artillerie pensent que la réduction du vent peut altérer la solidité des pièces. Le mémoire qui suit appellera l'attention sur ce point de la théorie des bouches à feu, et il serait à désirer qu'un travail complet basé sur les expériences officielles qui ont été faites à ce sujet, vienne démontrer que la théorie est d'accord avec ce que la

pratique a montré être utile. Il faudrait prouver que c'est la science et non une aveugle habitude qui maintient les chiffres fixés par nos règlements. Le travail qu'on a sous les yeux est un premier pas fait dans cette voie. Il combat des erreurs qui pourraient avoir des influences dangereuses. Mais il est insuffisant ; les raisonnements basés sur trop d'inductions n'ont pas cette solidité qui devrait les mettre à l'abri des attaques dont ils pourraient être l'objet. Ils manquent aussi de ce cachet d'évidence et de rigueur qui frappe les esprits et fait taire la critique. —Nous nous permettrons une seule observation. L'auteur paraît attribuer le battement du boulet dans la volée à la pression du gaz qui s'exerce normalement à l'arc de la volée sur le boulet et le presse vers la paroi inférieure, l'élasticité du métal renvoie ensuite le boulet vers la paroi supérieure ; la formation du logement du boulet est due au frottement ; les idées ne sont pas tout à fait exactes. Le gaz, produit par la combustion de la poudre, s'élance d'abord entre la paroi supérieure de la pièce et le boulet, et pendant que celui-ci, en vertu de son inertie, résiste au mouvement, ce courant le presse sur la paroi inférieure et y pratique une dépression qui s'approfondit à chaque coup, le logement donne naissance à un bourlet formé en avant par la déplacement du métal refoulé. Il se produit donc une décomposition de forces qui change la direction de la résultante de la somme des pressions du gaz ; en vertu de cette nouvelle force, le boulet s'échappe de son logement, et va frapper la

paroi supérieure. Des remarques analogues pourraient être faites relativement au frottement. L'élasticité du métal qui varie avec la température est tout à fait négligée.

Ces observations n'enlèvent rien au mérite de ce travail, défectueux sous plusieurs rapports, mais qui par son but et la manière dont il est fait, se recommande à la réflexion des hommes qui s'occupent de l'avenir de notre artillerie.

Dans ces derniers temps, on a publié sur l'influence du vent dans les pièces d'artillerie, relativement à la justesse du tir, des aperçus qui conduisent à des conclusions tout à fait opposées à celles qui étaient généralement admises. Ces nouvelles conclusions ont été désapprouvées presque unanimement; mais on n'a pas encore prouvé qu'elles sont fausses. Des idées nouvelles, quoique contraires aux opinions reçues, si leur fausseté n'est pas bien prouvée, se propagent malgré les attaques dont elles sont l'objet, et celles dont nous parlons pourraient exercer tôt ou tard quelque influence sur la construction des pièces d'artillerie. C'est pour cette raison et pour prouver la fausseté de ces nouveaux aperçus, que nous publions les résul-

tats auxquels nous sommes parvenus dans nos recherches sur l'influence du vent.

Pour traiter cet important sujet dans son ensemble, nous exposerons d'une manière générale les circonstances qui nécessitent le vent, et les inconvénients qui en résultent; mais nous discuterons, avec les détails nécessaires, les questions pratiques qui s'y rapportent.

Pour charger une pièce d'artillerie avec facilité, il faut que le diamètre du boulet soit moindre que celui de l'âme de la pièce, mais il est évident qu'à partir d'une certaine différence entre ces deux diamètres, le service ne sera plus facilité par une différence plus grande; nous adopterons donc le vent indispensable pour une manœuvre facile comme minimum, et nous rechercherons s'il n'y a pas quelques raisons qui exigent qu'on le dépasse.

Il n'y en a pas : cependant l'impossibilité de fabriquer des boulets du même calibre rigoureusement égaux, prouve qu'on ne peut pas s'astreindre à ce minimum : l'établissement d'un vent de moyenne grandeur en est la conséquence. Les diamètres de l'âme dans les diverses pièces, pourront un peu différer de ce vent moyen, mais ces différences doivent être légères : car avec des boulets de diamètres différents, il en résulterait dans les différents cas des vents très-inégaux.

Pour ne point dépasser les limites extrêmes qu'on accorde pour le diamètre des boulets, on doit chercher à donner à la fonderie à chaque projectile un

diamètre de moyenne grandeur. Il en est de même, quand on achève l'âme d'une pièce; car on sait que l'usage l'agrandit et que par suite, le diamètre primitif de l'âme augmente peu à peu. Dans la pratique, on a le plus souvent, quand la pièce est neuve, un vent qui dépasse le minimum fixé, et le vent qui se fait par le service, par suite de l'élargissement de la section, devient presque toujours un peu plus grand que le maximum indiqué par le règlement. Les diamètres maximum et minimum de l'âme ne peuvent donc être rigoureusement assignés que lorsque dans les fonderies de boulets on sera parvenu à des procédés plus rigoureux. Les difficultés du pointage, que présente l'emploi de boulets de diamètres différents, ne peuvent être appréciées que dans des cas particuliers. Il n'y a aucun doute qu'on doive écarter, autant que possible les différences du vent, car plus les diamètres des boulets d'un calibre donné, tendent à être égaux, moins il y a de différences dans le vent pour la même pièce, plus la probabilité d'atteindre augmente. Ce que nous voulons rechercher dans ce mémoire, c'est l'influence que peut avoir sur la justesse du tir, la grandeur plus ou moins grande du vent moyen.

Jusqu'à ce jour, il était généralement reconnu que le vent était d'autant plus désavantageux qu'il était plus grand et cela pour trois raisons :

1° Parce qu'un vent plus grand nécessite des charges de poudre plus grandes, par suite de la fuite des gaz de la poudre.

2° Parce qu'il diminue la justesse du tir.

3° Parce qu'il est la cause de la prompte dégradation des bouches à feu.

Ces deux dernières raisons ont été attaquées dans un mémoire récent. « Considérations sur l'influence du vent, sur la justesse du tir et la conservation des pièces. » Nous analyserons donc, dans ce qui suit, ces deux dernières assertions, et nous tâcherons de prouver leur vérité.

Si l'on considère les trois raisons citées dans leur ensemble, on remarque que la première qui n'a pas été attaquée, exerce une influence réelle sur la discussion des deux autres. Nous apprécierons dans la suite de cet article l'influence de l'excès de pression que produit un surcroît de charges de poudre sur le mouvement initial du projectile ; mais indépendamment de celà, la grandeur de la charge a encore une influence indirecte, bien distincte de celle dont nous nous occuperons, qui vient appuyer les conclusions que nous combattons. En effet, lors de la pesée des charges, les erreurs que l'on commet sur de petites quantités, sont, relativement à la charge, plus considérables que sur de grandes. Il y aura donc par suite de ces erreurs, des différences d'effets plus appréciables pour de petites charges. La probabilité d'atteindre sera donc plus grande avec de grands vents qui exigent des charges considérables. Il en est de même pour l'effet causé par l'humidité, car de petites charges s'altèrent plus vite. Mais, par contre, cette différence dans la charge de la poudre a sur la dé-

gradation de l'arme une grande influence. L'altération des pièces est occasionnée surtout par le frottement du boulet contre les parois et par son battement contre la volée : cependant il ne faut négliger ni l'influence des agents chimiques que développe l'inflammation de la poudre, ni le recul du canon. Cette dernière circonstance nuit à l'affût et à la plateforme ; la première agit sur les parois métalliques d'une manière très-funeste. Elles ont d'autant plus d'effet que la charge est plus forte, car d'une part la réaction chimique sur le métal est d'autant plus énergique que la chaleur dégagée par l'inflammation de la poudre est plus élevée, et d'une autre part le recul n'est pas seulement produit par la résistance et l'inertie du projectile, mais il se fait encore avec une grande violence lorsque le canon n'est chargé qu'à poudre.

Quant à ce qui concerne la réaction mécanique du projectile sur les parois intérieures du canon, il est hors de doute que la pièce doit d'autant plus souffrir, que le boulet frotte avec plus d'intensité contre la paroi, et que l'angle du battement est plus grand. Ces deux circonstances ont une grande influence sur la justesse du tir et doivent être approfondies séparément. Nous verrons que ces deux causes de dégradation de la pièce agissent plus puissamment avec un grand vent qu'avec un petit vent, et nous justifierons l'opinion des anciens artilleurs énoncée plus haut.

Proposons-nous donc la question suivante : Parmi les causes qui altèrent la justesse du tir, quelle est

celle sur laquelle peut agir un changement dans la grandeur du vent moyen?

La trajectoire d'un boulet de grandeur donnée dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de la vitesse initiale de son centre de gravité, de la vitesse de rotation de sa masse autour de ce centre et de la direction de ces deux vitesses. D'ailleurs ces vitesses et leurs directions dépendent de la position du projectile dans la pièce et des influences auxquelles il y est soumis. Si nous considérons donc toujours des boulets identiques dans une position constante à l'origine du mouvement des pièces ventables dont l'axe fasse le même angle avec l'horizon, mais dont le diamètre intérieur varie, la question se simplifiera beaucoup.

Dans le mémoire dont nous attaquons les conclusions, l'auteur s'est servi du même canon et a fait varier le diamètre moyen des boulets. Mais comme ces recherches doivent conduire à un maximum ou à un minimum, une évaluation précise de la grandeur de l'influence nuisible n'étant pas possible, les deux suppositions doivent mener aux mêmes résultats. Car on considère dans chacune des deux hypothèses, une pièce et un projectile, tels que les différences de leurs diamètres soient égales; on voit que le rapport des différences des projectiles comparés à leur grandeur moyenne et celui des valeurs différentes du vent moyen, sont pris par nous d'une manière plus défavorable et que notre hypothèse renferme par conséquent la sienne. En nous plaçant dans les hypothèses énoncées, si on néglige ce que nous avons dit plus

haut sur l'influence des différentes grandeurs des charges de poudre, il s'agit de rechercher, une à une les influences que peuvent avoir les différences de la forme des projectiles, dans l'hypothèse d'un vent moyen de grandeur variable, sur les quatre circonstances que nous avons citées, qui déterminent la trajectoire du projectile.

Le calcul devrait proprement nous conduire à la résolution de ces problèmes, mais je crois que même ceux qui pourraient suivre mes démonstrations mathématiques, dont ils savent la longueur et la difficulté, me verrout avec plaisir entreprendre un genre de solution où je ne m'appuierai que sur les principaux axiômes et théorèmes connus de la mécanique.

Qu'on me permette de simplifier les questions le plus possible, de considérer chaque cas en particulier; et enfin de combiner ensemble les résultats obtenus dans ces cas simples, pour parvenir à une conclusion générale. D'abord, il est important de remarquer qu'il faut prendre des charges différentes pour donner, avec des vents différents, une même vitesse initiale. Pour simplifier, nous supposerons que le centre de gravité du projectile coïncide avec son centre de figure. Nous pourrons donc supposer que la pression exercée par les gaz de la poudre soit appliquée en ce point; de cette manière les questions qui dépendent de cette force seront ramenées à de simples considération de tensions de gaz. La discussion d'ailleurs fera voir s'il faut traiter séparément les pièces à courte volée et les pièces à longue volée,

les grandes et les petites inclinaisons, ou si l'on peut embrasser ces circonstances d'une manière générale.

Ce n'est que par le battement du projectile contre les parois de la volée que la direction du mouvement de son centre peut être changée à sa sortie de l'âme. La direction et la vitesse de rotation de sa masse autour du centre, dépendent à la fois du frottement, de la position initiale du centre de gravité, de la vitesse initiale et de la nature du projectile; donc on n'aura à considérer dans ces recherches que le frottement et la vitesse intiale du projectile que nous supposons toujours de nature identique et dans une position initiale constante.

Parmi toutes ces influences, il est évident que relativement à la justesse du tir, celle dont dépend l'angle que fait le boulet en sortant de la pièce et dont les variations sont produites par le battement du boulet, est la plus importante de toutes, si l'élévation de la pièce (c'est-à-dire l'angle que son axe fait avec l'horizon) est petite. Dans les mortiers, au contraire, cette influence est tout à fait nulle. Il en est de même de celle qui provient de la rotation. Quant à celle dont dépend la vitesse initiale du projectile, sa considération est de la dernière importance dans le cas des mortiers. Si donc les conclusions de ce mémoire doivent être générales, il faut que toutes ces questions conduisent à des solutions concordantes entre elles.

La difficulté du travail est bien diminuée par cette circonstance, que plus l'angle du battement est grand et le frottement considérable, plus l'influence d'une

différence de diamètre des projectiles, sur le battement et le frottement sera grande. La recherche qui est donc relative à ces circonstances se réduit à la comparaison des grandeurs relatives des angles du battement et du frottement de deux projectiles identiques, placés dans deux pièces de diamètres différents et mis en mouvement par des masses différentes de gaz à des pressions différentes.

La recherche relative à la vitesse initiale doit être faite de telle sorte qu'on puisse déterminer et comparer l'influence, avec des vents différents, de deux projectiles de diamètre et de poids différents; l'excentricité et la forme plus ou moins régulière du projectile n'ayant pas d'influence sur la vitesse initiale.

La recherche des grandeurs relatives des angles du battement est la question la plus difficile, mais comme cette discussion fera ressortir des principes qui faciliteront les recherches ultérieures, nous allons l'entreprendre.

Le battement des projectiles dans la volée dépend de l'élasticité du métal, de la grandeur et de la direction de la force, provenant des pressions du gaz produit par la poudre. L'angle du battement sera d'autant plus grand que l'angle de la direction de cette force avec l'axe de la volée est lui-même plus grand. La direction de cette force passe toujours par le centre du boulet. On la détermine en composant les pressions exercées par le gaz sur tous les éléments de la surface du boulet; on connaîtra donc les deux composantes de cette force, l'une dirigée d'arrière en avant,

l'autre de haut en bas ; et il s'agira de comparer toutes ces quantité avec deux vents différents.

Ces opérations ont été faites dans le mémoire que nous critiquons, où l'on dit : « On a reconnu que la densité du gaz qui s'échappe par le vent est en général d'autant plus faible par rapport à celle du gaz qui se trouve en arrière du boulet, que le vent est plus grand. »

Cette proposition, sur laquelle on base les conclusions relatives au battement, ne peut pas être admise comme démontrée. Si l'on suit avec attention la série des raisonnements que l'auteur emploie, on trouve, qu'il n'a pas tenu compte du tout du mouvement propre des molécules du gaz, et de leur influence mutuelle ; et qu'il a par conséquent négligé le ralentissement du mouvement du gaz sortant, qui se produit dans les environs de l'issue, ainsi que la réaction du gaz qui sort par le vent, sur celui qui reste en arrière du boulet, et dont la densité est diminuée par la diminution de sa masse. Il paraît même avoir confondu avec la masse, la vitesse du gaz qui sort par un vent plus grand.

En général, on est conduit, par l'examen des différentes propositions du mémoire cité, à supposer que l'auteur n'a pas su se rendre compte de l'effet de la tension du gaz sur le gaz sortant par le vent, et de la pression que ce dernier exerce sur le boulet ; car s'il dit qu'il suffit, pour estimer les forces qui sont appliqués au boulet, de considérer la tension de la couche infiniment mince de gaz qui touche le boulet, et

qu'il est inutile de faire entrer en ligne de compte le volume qu'occupe le gaz, il n'a raison qu'en temps qu'il considère un système en équilibre. Mais dès que le système est en mouvement, il faut faire entrer en considération la dilatation variable du gaz, dont la nouvelle tension dépend de la variation de l'espace.

Pour bien mettre tout en évidence, négligeons la translation du boulet dans la volée et supposons deux boulets placés respectivement, à égale distance du fond de l'âme, dans deux pièces de diamètres inégaux. Supposons en outre les espaces respectifs compris entre les boulets et les parois de l'âme, remplis d'un même gaz, à la même tension. Chaque élément superficiel du boulet sera soumis à la même pression. Si maintenant l'ouverture des vents se forme tout d'un coup, une partie du gaz s'échappe; après un même instant, les pressions, exercées sur des éléments superficiels correspondants des deux projectiles, seront différentes, car le rapport des pressions sur deux éléments dépend de la position de ces éléments et de la grandeur des issues ouvertes. Il est évident d'après cela que la pression qui s'exerce, sur la surface postérieure du boulet, dans la pièce dont le diamètre est le plus grand, est moindre que celle qui s'exerce, sur la surface analogue, dans la deuxième pièce. Mais il nous reste à évaluer le rapport des composantes respectives de ces pressions, suivant l'axe de l'âme et suivant une perpendiculaire à cet axe.

Remarquons, que de tous côtés les molécules du gaz renfermé derrière le boulet, tendent à se mou-

voir vers l'issue ouverte. Ce mouvement ralentit la sortie du gaz, de là la nécessité d'introduire, dans les formules qui s'y rapportent, le coefficient de contraction. Ce ralentissement sera d'autant plus considérable que l'issue par où le gaz peut s'échapper est plus petite et par conséquent la différence des densités du gaz qui s'échappe et de celui qui reste en arrière du boulet est d'autant plus grand que le vent est plus petit. Ce ralentissement dans le mouvement du gaz sortant n'a plus lieu dès que les molécules ont franchi le défilé proprement dit; le gaz se dilatera donc librement dans l'âme de la pièce et refoulera l'air atmosphérique. Comme par le petit vent il passe une moins grande masse de gaz que par le grand vent, la tension du gaz en avant du boulet sera d'autant moins grande que le vent est plus petit; car un même espace est offert aux deux gaz dont les masses sont différentes.

Si l'on compare donc, quelques instants après que la fuite du gaz à travers le vent a commencé, la densité des gaz pris à la surface supérieure des boulets et dans le plan vertical passant par l'axe de la volée, aux points a, b, c, d, pris dans la volée la plus étroite, et aux points α β γ δ correspondants dans la grande volée a, étant un point situé un peu en arrière du boulet b, c, d, étant pris au-dessus du boulet et dans ses environs au-dessus de lui, on trouve que la densité, et par suite la tension qui lui est proportionnelle, est plus grande en a qu'en α, mais que la diminution de densité est beaucoup plus rapide en b, c, d, qu'en β, γ, δ et que même en des points plus

rapprochés que δ de la bouche de la pièce, la densité du gaz sera plus grande que celle au point α.

Il suit de là, *que le rapport de la pression, qui presse le boulet contre la paroi de la volée à celle qui produit le mouvement progressif, est dans le cas considéré, beaucoup plus grand avec un grand vent qu'avec un petit vent.*

Le mouvement du boulet qui a lieu pendant ce temps n'infirme en rien cette proposition. Il nous reste donc à examiner l'influence que peut avoir sur le résultat que nous venons de trouver l'excès de tension et de masse de gaz produit par la surcharge de poudre dans le cas d'un grand vent.

Si donc l'on suppose, dans ce cas, en arrière du boulet un gaz d'une densité plus grande, le gaz qui s'échappera aura aussi une densité plus forte et les résultats énoncés auront lieu à plus forte raison. Il en sera de même si la masse du gaz est augmentée. Si nous supposons actuellement que les deux boulets ne sont pas respectivement à égale distance du fond de l'âme; mais, que dans la grande volée, le boulet soit à une distance telle, que les deux densités de gaz qui sont en arrière des projectiles soient égales, il est certain que les pertes de gaz qui se font par les vents ne pourront plus produire dans les gaz qui restent des différences de densités aussi appréciables que dans la première hypothèse. Mais, comme il ne s'agit pas dans cette recherche de comparer entre elles les densités des gaz dans les deux canons, mais bien de constater le rapport des densités des deux

gaz situés en arrière et au-dessus du même boulet, on reconnait que, puisque ce rapport ne dépend que de la grandeur du vent, les résultats obtenus seront les mêmes, quand même la densité du gaz en a serait moindre que celle du gaz en α.

Le théorème suivant est donc général : *Le rapport de la pression normale qui presse le boulet contre la paroi à la pression qui s'exerce simultanément sur le boulet dans le sens de l'axe de l'âme, est d'autant plus grand que le vent est plus grand.*

L'angle de la résultante de ces deux pressions avec l'axe du tube est donc plus grand et l'angle du battement est donc aussi plus grand avec un grand vent qu'avec un petit vent. Par l'élévation de la pièce, rien ne sera changé dans ce rapport ; car, quoique la direction de l'axe du canon change relativement à la direction de la pesanteur, cette dernière, restant constante en intensité et en direction, aura une influence constante sur le mouvement du boulet.—Si la longueur de la volée de la pièce est tellement réduite que le boulet ne puisse frapper par réflexion la paroi supérieure, la différence des angles de départ des projectiles de diamètres différents, déterminés par le battement, sera d'autant plus considérable, que le vent moyen est plus grand.

La justesse du tir, eu égard à l'influence du battement, est donc d'autant plus grande que le vent est plus petit.

La pression du gaz de la poudre et le poids du boulet déterminent l'intensité du frottement dans l'inté-

rieur de la volée, quelle que soit l'étendue des surfaces qui frottent les unes sur les autres. Si donc l'étendue des surfaces en contact varie, ce qui fait varier l'étendue du vent, le frottement ne variera pas, si toutefois la nature des surfaces reste la même, une rugosité très-apparente, située sur la surface inférieure du boulet, peut certainement, si elle s'engrène par hasard dans un petit enfoncement de la volée, augmenter sensiblement le frottement dans le cas d'un grand vent; cette rugosité aurait un effet plus sensible encore avec un petit vent, si le boulet avait tourné un peu autour d'un axe parallèle à l'axe de la volée. Il en résulte donc que les influences de rugosités accidentelles ne peuvent être déterminées, car elles sont un effet du hasard.

On peut négliger dans cette discussion le poids des projectiles, puisqu'on suppose des boulets identiques; la différence de frottement qui peut se présenter avec différents vents, ne peut donc résulter que de la différence des pressions du gaz.

Le frottement dépendra donc uniquement de la pression, exercée normalement à la paroi, qui presse le boulet contre cette paroi; l'autre composante de la pression ne produisant que le mouvement du boulet, suivant l'axe.

Ainsi, l'intensité du frottement dépend de la solution de la question précédente, où il a été démontré: que le rapport de la composante normale de la pression à la composante suivant l'axe, est d'autant plus grand que le vent est plus grand. Indépendamment

de cela, si on suppose que dans les deux cas on veut produire un même effet, la pression normale sera toujours plus grande, avec un grand vent à l'origine du mouvement, puisque la tension première devra être plus grande. Ajoutons encore que l'influence du frottement est plus grande quand le boulet passe du repos au mouvement que lorsque le mouvement a déjà lieu, et qu'en général, la pression du gaz est d'autant moindre que le projectile est plus éloigné de sa position primitive.

Le frottement du projectile sera donc d'autant plus intense que le vent est plus grand, et que le projectile s'est moins éloigné de sa position primitive.

De là on conclut :

Que la justesse du tir, eu égard à l'influence du frottement, est d'autant plus grande que le vent est plus petit.

Ce que nous avons dit relativement à la dégradation des pièces est confirmé par ce théorème, car le logement du boulet se forme d'autant plus vite, et l'âme s'élargit d'autant plus rapidement que le vent est plus grand.

Si on voulait étendre cette discussion aux projectiles excentriques, il faudrait appliquer la résultante des deux pressions produites par le gaz, au point diamétralement opposé au centre de gravité et raisonner dans cette hypothèse. Mais nous croyons, que l'exposition que nous venons de faire est suffisante, et que l'on pourra étendre les théorèmes démontrés, à des

projectiles excentriques, dans toutes les positions possibles de leur centre de gravité.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à examiner l'influence que peuvent exercer des vents de grandeurs différentes sur la vitesse initiale, si la différence des diamètres des boulets nécessite des vitesses initiales différentes.

La grandeur de la vitesse initiale est déterminée par le poids des projectiles et par la somme des pressions qui leur sont appliquées pendant leur course dans la volée. Il faut donc, indépendamment de l'influence du poids des boulets, examiner celle de leur diamètre, (dont dépend la différence du vent et l'étendue des surfaces qui frottent) avec des vents différents.

Le poids et le diamètre sont deux grandeurs indépendantes l'une de l'autre; il faut donc examiner l'influence de chacune en particulier. Il est hors de doute que dans une question aussi délicate, on ne peut pas se borner à poser des proportions, comme on l'a fait dans le mémoire dont nous avons parlé. Nous ne chercherons donc pas à réfuter les thèses qui y sont soutenues. Les meilleurs formules, calculées jusqu'à ce jour, n'embrassent pas toutes les circonstances auxquelles il faut avoir égard. Il faut renoncer à discuter ces questions par le calcul; le meilleur procédé pour parvenir à quelque chose de rigoureux, est celui que nous avons employé jusqu'ici.

Nous avons déjà dit que la somme des pressions

du gaz détermine la vitesse initiale du boulet. Mais chaque pression momentanée dépend, indépendamment de la surface du boulet qui reste constante, de la tension du gaz et celle-ci de sa densité et de sa température.

Négligeons l'influence de la conductibilité de la volée, que nous pouvous regarder comme constante dans les deux cas. La densité et le température du gaz subissent une modification analogue par l'expansion, laquelle dépend elle-même de la rapidité du mouvement du projectile et de la perte de gaz par le vent. Delà on conclut que la grandeur relative de la somme des pressions exercées contre le boulet, dépendra de la grandeur de la perte de gaz et du temps pendant lequel cette perte a lieu, dès qu'on connaîtra l'élément nécessaire à la comparaison de l'état primitif du gaz. Le temps, pendant lequel la perte de gaz a lieu, est une donnée importante; parce que plutôt cette perte a lieu, plutôt elle occasionne aussi une diminution de tension dans le gaz; et, pour une perte donnée de gaz, la somme des pressions sera d'autant moindre que la perte a lieu plutôt.

Rappelons-nous ce qui a été dit plus haut, relativement à la plus ou moins grande facilité avec laquelle la perte de gaz peut se faire par le vent; les théorèmes que nous y avons cités, nous faciliteront nos recherches présentes.

On a reconnu que la masse de gaz qui s'échappe est d'autant plus grande que le vent est plus grand; et cela, non-seulement, parce qu'il présente une

plus grande ouverture à l'écoulement du gaz, mais encore parce qu'il permet au gaz d'avoir une plus grande vitesse. Il en résulte que les petites variations dans le diamètre des boules produiront sur la masse du gaz qui s'enfuit, une influence d'autant plus marquée que la grandeur du vent moyen est considérable.

Pour ramener la question à une comparaison directe des pertes de gaz que peut produire une diminution donnée du diamètre du boulet avec deux vents différents, supposons que l'on charge successivement deux pièces de diamètres différents avec quatre boulets, chaque fois égaux, deux à deux. Supposons que les charges de poudre soient telles, que tous les boulets aient la même vitesse à leur sortie de la bouche du canon. La somme totale des pressions est la même chaque fois, quoique les pressions momentanées soient différentes, vu les charges inégales de poudre et vu les pertes différentes de gaz qui ont eu lieu par les vents qui sont différents. Si la charge de poudre est constante, les vitesses des petits boulets seront dans les deux pièces, moindres que celles des grands.

La question dont dépend donc finalement la solution du problème proposé, est la suivante :

« Les vitesses de ces petits boulets sont-elles égales entre elles ou inégales. Et dans ce dernier cas, quelle est celle qui est la plus grande? »

D'après ce qui précède, cette question peut se poser ainsi :

« La perte de gaz est-elle, malgré la différence des

vents la même et commence-t-elle au même instant? Si cela n'a pas lieu, dans quelle pièce y aura-t-il la moins grande perte, et dans quelle pièce cette perte commencera-t-elle plus tard? »

La réponse est facile. La masse du gaz qui s'enfuit est déterminée par la différence toujours décroissante des pressions de gaz en arrière et en avant du boulet, et par la vitesse toujours croissante du projectile. La différence des pressions décroît beaucoup plus rapidement dans le cas d'un grand vent, que dans celui d'un petit vent. Delà il résulte que, dans les deux cas, à l'origine du mouvement du projectile, la perte de gaz est plus grande que quand ce mouvement a déjà eu lieu pendant quelque temps; mais avec un petit vent le gaz qui fuit a d'abord une densité plus petite, et plus tard une densité plus grande qu'avec un grand vent. Enfin, ce que nous avons déjà reconnu autre part, qu'avec un grand vent il y a pour une même augmentation d'espace offert à la fuite du gaz plus de gaz perdu qu'avec un petit vent.

Toutes ces influences concourent donc à un même effet. Elles sont, qu'au commencement du mouvement du boulet il s'échappe par le grand vent augmenté, non-seulement une plus grande masse de gaz, mais encore un gaz plus dense que par le petit vent augmenté de la même quantité; qu'à mesure que le mouvement du projectile s'accélère, ce rapport, qui correspond aux tensions variables du gaz en arrière du boulet s'altère, et que d'abord la densité et enfin la masse de gaz qui s'échappe deviennent égales dans

les deux cas et peuvent même devenir à la fin plus grandes dans le cas d'un petit vent que dans celui d'un grand. Mais comme le mouvement du boulet devient vers la fin de sa course, dans la volée très rapide, pendant qu'au commencement ce mouvement est très lent, les influences des circonstances initiales l'emportent sur les autres.

La question que nous avons donc posée en dernier lieu, est résolue de la manière suivante : « La perte de gaz déterminée par une augmentation déterminée du vent est plus petite dans le cas d'un petit vent que celle qui a lieu avec un grand vent, et cette perte a lieu d'autant plus tard que le vent est plus petit. »

La solution de la première question s'en suit : « Les deux projectiles ont des vitesses différentes, et c'est le boulet de la pièce à diamètre moindre qui a le mouvement le plus rapide. »

Ce résultat est général, car nous n'avons examiné, dans cette recherche, que les rapports des choses. Nous concluons donc d'une manière tout à fait générale, que *les différences des diamètres des projectiles ont une influence d'autant plus grande sur la vitesse initiale, et par suite sur la justesse du tir, que le vent est plus grand.*

Nous pouvons maintenant procéder à la recherche de l'influence qu'aura la différence de poids des boulets. Si le poids du boulet varie, la vitesse initiale et celle qu'a le projectile dans la volée varieront. Plus le projectile se meut lentement, plus il y aura de perte

de gaz et plus la pression totale que le gaz exerce sur le boulet sera diminuée.

L'influence du poids des projectiles sur la vitesse initiale doit donc être considérée sous deux rapports; car, d'une part l'effet initial de la pression du gaz, d'une autre part, la somme totale des pressions du gaz varieront avec le poids du boulet. Pour préciser les idées, reprenons les deux pièces à vents différents, du paragraphe précédent, supposons encore des charges égales et quatre boulets, deux à deux égaux; mais supposons, en outre, que ces boulets soient respectivement plus lourds que ceux que nous avons employés précédemment.

Ces boulets auront une vitesse initiale plus petite et un mouvement plus lent que leurs correspondants dans l'expérience précédente. Mais auront-ils en sortant de l'âme, des vitesses différentes? cela dépendra l'augmentation de la perte de gaz, occasionnée par le ralentissement de leur mouvement.

Apprécions donc les circonstances qui ont influé dans les premières expériences sur la perte du gaz, et comparons les pertes qui ont lieu à un même instant, dans le cas des deux petits boulets; nous reconnaîtrons que dans la seconde expérience il y aura, dans les premiers instants, avec un grand vent, une perte de gaz plus grande qu'avec un petit vent, et plus tard, une perte plus petite. Mais, comme les influences initiales l'emportent sur celles qui s'exercent plus tard, il résulte d'une manière tout à fait générale que *les différences des vitesses initiales des*

projectiles produites par les différences du poids des boulets, sont d'autant plus grandes que le vent est plus grand. La probabilité d'atteindre est donc diminuée.

Les relations qui lient dans les projecticles excentriques, la vitesse de rotation du boulet à la vitesse initiale permettant de conclure, qu'ici encore un grand vent est nuisible à la justesse du tir. Nous avons enfin reconnu plus haut, qu'un grand vent produit, avec des boulets différents, des différences sensibles dans la vitesse de la rotation déterminée par le frottement.

En rapprochant les résultats auxquels nous sommes parvenus, nous voyons que tous concourent à prouver la vérité de cette opinion des anciens artilleurs, qu'un grand vent a une influence très-nuisible sur la justesse du tir et qu'il hâte la dégradation des bouches à feu. Les seules raisons qui parlent en faveur d'un grand vent sont celles relatives aux erreurs de pesée des charges et à l'augmentation des charges nécessitées par l'humidité de la poudre. Mais ces raisons sont de peu de valeur à côté de celles qui prouvent qu'un petit vent moyen augmente la probabilité d'atteindre.

Nous regarderons donc désormais comme bien prouvé, que *la dégradation d'une bouche a feu est d'autant plus rapide que son vent moyen est plus grand et que la probabilité d'atteindre est d'autant plus grande que le vent moyen est plus petit.*

SUITE DE LA DESCRIPTION

DE L'OBUSIER DE PLACE.

—

Le calibre exact de l'obusier serait de 166mm, ce qui permettrait d'utiliser les obus ordinaires de 16c pour le tir aux petites distances, ou sur des objets faciles à atteindre par leur grande étendue, ou encore pour tirer la nuit. La profondeur de l'âme serait de 65c; les quatre raies de forme arrondie, auraient 5mm 1/2 de profondeur, et 22 mm de largeur; les formes adoucies que présentent les cannelures des carabines ne sont point admissibles ici, car les raies pourraient permettre au projectile de s'y pincer et d'y agir à la manière du coin, ce qui amenerait la rupture de l'obus ou de l'obusier, ou tout au moins la dégradation des bouches à feu et des retards dans le service : les formes que nous proposons ici (fig. 43) ne peuvent donner lieu à aucun de ces accidents.

Figure 43. *Grandeur naturelle.*



Le raccordement de l'âme avec la chambre serait conique afin de permettre au projectile de fermer exactement l'orifice de celle-ci, malgré la présence du cordon de l'obus.

La grande largeur de la chambre et la forme de son raccordement ont pour objet de prévenir la rupture du projectile, en augmentant l'étendue ou segment de sa surface, soumis à l'action du gaz. Le fond de la chambre présenterait des arrondissements du tiers de son diamètre; la lumière aurait 6 mm de largeur; elle aboutirait au centre de l'arrondissement et ferait un angle de 15° avec la perpendiculaire de l'obusièr.

Les obus neufs auraient 164mm de diamètre; ils porteraient un cordon dont la forme serait appropriée à celle des raies de l'obusier; ce cordon aurait pour axe un grand cercle passant par la lumière de l'obus; sa largeur serait de 20mm et sa saillie de 4mm 1/2; il serait tronqué à fleur du projectile par un plan sécant passant par l'orifice extérieur de la lumière.

La lumière du nouvel obus serait tout à fait identique avec celle de l'obus actuel de 16°. Le poids de cet obus vide serait de 11 kil. environ; il pourrait contenir à peu près 700 gr. de poudre.

En supposant que l'obus de 16 pèse, tout chargé, 11 k. 500, on trouve que la charge de 2 k. communiquerait au projectile une vitesse initiale de 380m par seconde environ; Cette grande vitesse que la masse de l'obusier rendra tout à fait inoffensive pour l'affût de 24, permettrait de tirer de plein fouet sur les parallèles, et de contrarier le service et l'établissement de ces batteries d'une manière très-efficace.

Avant d'aller plus loin, examinons comment s'effectuera le mouvement de l'obus.

Le projectile dirigé par le cordon qui s'engage dans les raies de l'âme, tournera nécessairement autour d'un axe dirigé suivant sa trajectoire; le cordon tournera autour de cet axe et tous les points du mobile décriront des spirales, en

sorte que l'obus jouira de tous les avantages que présentent les balles carabinées.

Quant à la partie du cordon qui se trouve à la surface antérieure du mobile, cette partie éprouve de la part de l'air une résistance dont tous les éléments s'équilibrent autour de l'axe de rotation, tant que celui-ci coïncide avec l'élément correspondant de la trajectoire, car ces éléments sont égaux et également éloignés du centre. Cette résistance a pour effet de diminuer la vitesse de rotation du mobile d'autant plus rapidement que celle-ci est plus grande.

Une des causes qui nuisent le plus à l'effet de ce carabinage, c'est le mouvement anormal que le vent permet au projectile de joindre dans les raies et dont l'effet est de charger l'angle de départ, la direction du tir, et souvent la position de l'axe de rotation du mobile. Du reste, ce dernier inconvénient sera d'autant plus faible, que la vitesse de rotation sera plus considérable.

D'un autre côté, si la vitesse de rotation était trop grande, elle pourrait altérer la direction du tir quand le mobile viendrait à ricocher contre un corps dur, car alors le choc du cordon contre l'obstacle tendrait à jeter le projectile dans un sens opposé à celui dans lequel il tourne.

Nous admettrons que le projectile ait une vitesse de rotation de cent tours par seconde, ce qui donne environ 52^{m} par seconde pour la vitesse des points extrêmes du cordon. On pense que le frottement de l'air dû à cette vitesse, n'est pas susceptible d'altérer d'une manière notable le mouvement du projectile dans l'air ni de le dévier sensiblement dans les ricochets sur les tenants de consistance ordinaire.

Le moyen que nous proposons ici est déjà connu depuis longtemps. La carabine anglaise est construite d'après ce principe; cette arme donne un tir fort exact jusqu'à 300^{m}.

Employé dans les bouches à feu, le procédé dont il s'agit donnerait un tir excellent jusqu'à 1,200 m, limite de la vision distincte et des effets vraiment utiles à la guerre.

Il résulte de ce qui précède que le tir de plein fouet des obus à cordon sera plus exact que le tir des obus ordinaires. Quant au tir à ricochet, il sera également beaucoup plus juste ; car on sait que dans le tir, la principale difficulté est de bien régler la position du premier point de chute du mobile en rasant la crête intérieure du parapet de la face adjacente à celle qu'on veut enfiler; et il est évident que le carabinage, en permettant de mieux tirer, assurera davantage la position du premier point de chute et rendra le tir plus efficace; Quant aux déviations dues au frottement du cordon sur le terrain, elles seront généralement très-minimes et tout à fait négligeables dans la pratique, c'est du moins ce qui semble résulter du tir de la carabine anglaise.

Dans la plupart des cas, la forme sphérique est préférable à la forme allongée, attendu que les projectiles oblongs perdent toute espèce de direction aussitôt qu'ils ont touché le terrain ; or, l'on sait que dans l'attaque et la défense des places, les obus sont très souvent employés pour ricocher les ouvrages ou les communications de l'ennemi : Des obus allongés excellents pour le tir de plein fouet, mais impropres au ricochet ne conviendraient donc pas dans le cas dont il s'agit, il faut de toute nécessité y employer des projectiles sphériques. Nous remarquerons d'ailleurs, à l'avantage de ces derniers projectiles, que les attaques ayant lieu à de petites distances (600m au plus), les obus sphériques auront assez de justesse et de force de pénétration pour le tir de plein fouet.

Outre l'obus ordinaire à cordon il y aurait un obus à balles ou schrapnell, également à cordon, du poids de 8 k.

susceptible de recevoir 5 k. de balles de fonte de 2r,ou 264 balles de fusil, ou 2,000 chevrotines en plomb de 9mm de diamètre. La précision du tir carabiné rendra les obus à balles plus meurtriers, en permettant de mieux régler l'instant de leur explosion.

L'obusier de 16 se chargerait à la main sans sabot ni tampon; le projectile serait maintenu en place par quatre éclives, comme pour l'obusier de 16 actuel, le cordon serait graissé afin de diminuer le frottement de l'obus dans les raies. La bouche à feu aurait 386mm de diamètre extérieur, de telle sorte que l'épaisseur de ses parois serait de 110mm au pourtour de l'âme, et de 126 autour de la chambre, épaisseurs bien suffisantes pour la sécurité du service : la bouche à feu, entièrement cylindrique à l'intérieur, serait terminée par deux plates-bandes de même diamètre, ayant 6c de largeur et 3 de saillie.

La partie postérieure de l'obusier consisterait en une espèce de console en fonte de 1m, 10 de longueur, dont les faces latérales seraient formées par deux plans perpendiculaires à l'axe des tourillons : cette console se raccorderait avec la platebande de culasse à sa naissance et aurait 20 c de hauteur seulement au droit de la vis de pointage; l'épaisseur de la console serait de 16c, le derrière en serait arrondi verticalement en forme de demi-cylindre. Ce prolongement serait consolidé au pourtour par un rebord de 3 c. de largeur et de saillie.

Les tourillons et leurs embases seraient exactement semblables à ceux des canons de 24, et placés de telle sorte que la nouvelle bouche à feu pût être montée sur les affûts de siége et place modifiés : l'axe des tourillons serait abaissé de 3c au dessous de celui de l'obusier et la prépondérance de la culasse serait de six fois le poids de l'obus à peu près.

Le dessus de la console porterait une petite saillie qui aurait pour objet de donner à la ligne de mire une longueur de 1 m 20, le dessus de la console serait fermé par un plan parallèle à celui de l'obusier.

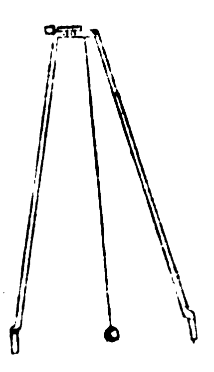
Sous le centre de gravité de la bouche à feu se trouveraient deux cordons en fonte de 5c de largeur, et de 3 de saillie, distants entre eux de 6c ; l'espace entre ces cordons recevrait un collier en fer plat de 6c de largeur et de 3 d'épaisseur, assemblé en trois parties réunies par des moufles et des clavettes : le segment supérieur de ce cercle porterait deux anses en fer forgé rivées et soudées dessus ; ces anses en fer rond de 4c de grosseur ne seraient, à proprement parler, que de gros anneaux propres à recevoir des cordages ou les crochets des poulies de chèvre.

La console porterait latéralement deux pitons à douille, destinés à soutenir une espèce de petite potence en fer mobile et destinée à porter le fil à plomb pour le tir sous de grands angles. Le fil à plomb mobile sur la traverse mobile supérieure de la potence pourrait toujours être amené à l'aide d'une vis de rappel, dans le plan de la parallèle de l'axe déterminé par les crans de mire de la culasse et de la bouche de l'obusier. Ce petit appareil, comme on le conçoit de reste, serait tout à fait inutile pour le tir de plein fouet, mais il donnerait de très-bons résultats pour le tir à ricochet. (*Voyez fig. 44.*)

L'obusier dont il vient d'être question jouerait un rôle extrêmement important dans la défense des places ; ses projectiles, lancés avec une grande précision, seraient autant de petites fougasses qui renverseraient les travaux de l'assiégeant, démonteraient ses batteries et le tourmenteraient tellement qu'il ne pourrait plus cheminer qu'avec une extrême circonspection et en donnant beaucoup de consis-

tance à ses ouvrages. Il y a même lieu de croire que les sapes pleines ne pourraient plus cheminer que la nuit. Les obus à balles rendraient l'accès des brèches fort difficile. On ne conçoit même pas que l'ennnemi puisse donner l'assaut à une demi-lune sous le feu de quatre obusiers tirant des schrapnells à chevrotines sur la brèche.

Figure 44.



Dans les places du littoral, il pourra se présenter quelques cas où il deviendra nécessaire d'augmenter la puissance de pénétration et d'explosion des obus, particulièrement quand on aura à combattre contre une marine nombreuse. C'est pourquoi nous pensons qu'il sera nécessaire d'ajouter alors à l'approvisionnement quelques obus allongés du poids de 18 à 20 kil. et contenant environ 1 kil. 500 de poudre. Ces obus, à raison de leur grande masse auront une force de pénétration considérable. La quantité de poudre et de roche à feu qu'ils contiendront les rendra d'un effet terrible, s'ils viennent à éclater entre les ponts des vaisseaux; mais le maximum d'effet sera obtenu quand ils

éclateront dans la muraille des bâtiments, car la force d'explosion s'exerçant alors principalement dans le sens latéral, à cause de la forme du projectile, les membrures du vaisseau seront déchirées et brisées dans une grande étendue. On conçoit qu'un seul de ces obus éclatant dans la muraille d'un bâtiment de haut bord, à hauteur de la ligne de flottaison, pourrait le faire couler bas.

L'obus allongé aurait 38^{c} de longueur et 264^{mm} de diamètre, sa partie aurait une forme spirale légèrement tronquée pour le percement de la lumière, laquelle serait dimensionnée pour recevoir la fusée de l'obus de 16 ordinaire; l'épaisseur des parois serait de 2^{c} au pourtour et de 25^{mm} à la lumière et sur le derrière du projectile, le fond de la chambre de l'obus serait de forme demi-sphérique.

Le pourtour de l'obus porterait quatre tenons en spirale appropriés à la forme des raies de l'âme avec un vent de 2^{mm} dans ces mêmes raies.

La partie postérieure de l'obus présenterait un ressaut brusque, formant une couronne circulaire, destiné à donner prise à la résistance de l'air, et à faire naître une force qui empêche le projectile de se renverser en sortant de l'âme de la bouche à feu.

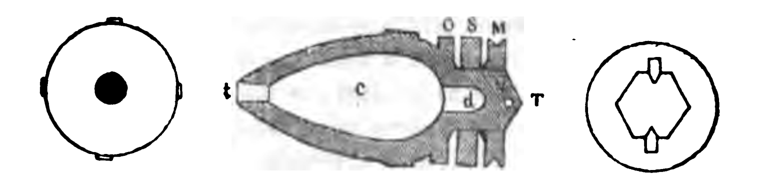
L'obus serait terminé par une tige à six pans de 8^{c} de grosseur et de 9^{c} de longueur, recevant une rondelle en plomb de 25^{mm} d'épaisseur et de 164^{mm} 5 de diamètre et un culot en fer battu de 2^{c} d'épaisseur et de 164^{mm} glissant librement le long de la tige. La circonférence du culot porterait un ressaut circulaire pour donner prise à la résistance de l'air, ainsi qu'il a déjà été expliqué.

La tige et la rondelle porteraient un renfort en forme de tron de pyramide de 1^{c} de hauteur et de 8^{mm} de saillie destiné à pénétrer dans le plomb et à favoriser l'extension de

ce métal, de manière à lui faire remplir à plein l'âme de la bouche à feu.

La tige directrice serait terminée par une sorte de pyramide percée d'un trou pour recevoir deux clavettes en fer de 1c d'épaisseur, destinées à retenir en place le culot et la rondelle.

Figure 45. (1)



Si l'on voulait faire éclater la partie postérieure du projectile et arriver à produire le maximum d'effet, la tige porterait une petite chambre de 3c de diamètre et de 6c de profondeur contenant une charge de poudre fulminante préparée comme il a été expliqué dans le 1er n° du présent mémoire.

Le culot et la rondelle de plomb doivent pouvoir jouer librement sur la tige pour que la force d'inertie du projectile puisse aplatir la rondelle en plomb et lui faire remplir à plein l'âme de l'obusier, résultat qui sera singulièrement favorisé par l'enfoncement des embases du projectile et du culot dans la rondelle de plomb, dont l'effet est de tendre à

(1) L lumière, C chambre, T tige, R tenon en spirale, O derrière du projectile et ressaut avec son embase, S rondelle de plomb, M culot en fer avec son embase, N clavette.

donner à celle-ci une augmentation de diamètre de 16^{mm}, quantité plus que suffisante pour le but qu'on se propose.

Comme en vertu du carabinage les obus ordinaires ou allongés frapperont toujours le but par leur partie antérieure, c'est-à-dire par la fusée, on pourra employer contre les vaisseaux et constructions en bois des fusées fulminantes, qui, communiquant le feu à la charge du projectile à l'instant où il pénètre dans le but, feront produire à l'obus le plus grand effet possible.

Si les fusées des obus étaient en bois, le mécanisme explosif consisterait en un petit tube en cuivre d'un diamètre un peu plus fort que celui de la fusée et s'appuyant sur un épaulement pratiqué dans le canal : ce tube de 1^{mm} d'épaisseur, contiendrait une tige en cuivre assez forte s'y mouvant librement et terminée à l'extérieur par une calotte sphérique; cette tige, épaulée et dentelée du côté opposé, traverserait un petit tube, également en cuivre, rempli de composition fulminante, formée de chlorate de potasse et de sulfate d'antimoine.

Le petit tube dans lequel serait scellée la partie rugueuse de la tige, s'appuierait sur un autre petit tube, destiné à lui servir de point d'appui, ou sur un renfoncement que présenterait le grand tube dans le même but.

Le petit tube d'appui ou la portion du grand tube après le renfoncement serait rempli de poudre. L'extrémité inférieure du grand tube serait fermée solidement et présenterait un petit orifice fermé avec de la cire à frotter.

La force nécessaire pour faire jouer cet appareil devrait être assez considérable pour que la chute du projectile, même d'une hauteur assez grande, ne fût pas susceptible de le faire éclater.

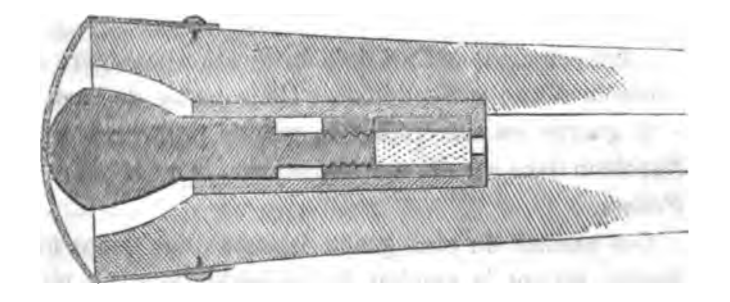
La fusée à percussion serait fixée sur la tête de la fusée

en bois à l'aide d'une calotte sphérique en tôle de cuivre emboutie de 1 mm 1/2 d'épaisseur et portant six franges qu'on attacherait sur la fusée avec six petites vis à bois très-courtes. On rendrait cette fermeture tout à fait imperméable par l'addition d'une coiffe en serge, enduite de goudron. La grande solidité de cette fermeture permettra toujours dans les batteries de côte un certain nombre de projectiles creux, prêts à être tirés sans qu'il en résulte beaucoup de danger. Cette observation s'applique également à l'artillerie de marine.

Le mécanisme de la fusée que nous venons de décrire est facile à comprendre (fig. 46).

Le mobile frappant le but par la partie antérieure de la fusée, la calotte sphérique qui la recouvre s'aplatit par le choc, la tige sous-jacente s'enfonce dans le grand tube, la partie rugueuse de cette tige fait détonner la composition fulminante du petit tube, enflamme la poudre placée au dessous et consécutivement la charge de l'obus.

Figure 46. *Grandeur naturelle.*



DE L'AVENIR

DE LA FORTIFICATION PASSAGÈRE

ET DU PARTI

QU'ON DEVRAIT EN TIRER PLUS HABITUELLEMENT

SUR

LE CHAMP DE BATAILLE

PAR

le baron Maurice de SELLON,

Capitaine du génie de la Confédération suisse, chevalier de la Légion-d'honneur, ancien élève de l'École polytechnique.

« Les principes de l'art de la fortification passagère ont « besoin d'être perfectionnés : Cette partie de l'art de « la guerre est susceptible de grands progrès, » a dit Napoléon dans ses *Mémoires pour servir à l'Histoire de France.*

Ces paroles du plus grand capitaine des temps modernes, étaient le résultat de ses méditations sur vingt années de campagne contre les peuples les plus aguerris de l'univers : Elles portent en elles-mêmes un puissant caractère d'autorité. Il y a plus, elles semblent in-

spirées à Napoléon par le regret de n'avoir pas fait assez souvent usage de cette science préservatrice de la vie du soldat, dans ses combinaisons tacticiennes et stratégiques; et semblent contenir le vœu que les hommes de guerre, qui lui succéderont, fassent plus de cas de la fortification de campagne et travaillent à la rendre plus pratique et plus efficace.

Qu'on nous permette de citer quelques idées de l'Empereur extraites du tome VII de ses Mémoires, page 93, et qui exprimeront son opinion sur ce sujet d'une manière encore plus explicite.

« Ceux qui proscrivent les lignes de circonvallation « et tous les secours que l'art de l'ingénieur peut donner, « se privent gratuitement d'une force et d'un moyen « auxiliaire, jamais nuisibles, presque toujours utiles « souvent indispensables. Mais, dit-on, 1° une armée « derrière ses lignes, est gênée dans ses mouvements, « tandis qu'en plein champ elle est mobile.

« 2° La nuit est tout en faveur de l'ennemi qui attaque « et qui tient la campagne.

« 3° Cette armée peut porter ses principaux efforts et « attaquer où elle veut.

« 4° Elle peut se dégarnir sans crainte.

« 5° Celle de ses attaques qui prospère, sépare l'armée assiégée dans ses lignes sans qu'elle puisse se re« joindre, ce qui la force à la fuite ou à l'abandon de « son camp et de ses lignes, parce qu'elle n'a pas de ter« rain pour se reformer entre les lignes et la place.

« 6° L'armée qui attend dans ses lignes peut être atta« quée presque toujours par toute la circonférence. Elle

« ne peut avoir aucun flanc en sûreté et ne peut jamais « se trouver en état de résister à l'ennemi qui les a une « fois forcées.

« Mais, est-il donc impossible de tracer des camps, « des lignes de circonvallation, de faire des fortifications « qui protégent sans avoir aucun de ces inconvénients?

« 1° Qui laissent libre l'armée dans ses mouvements.

« 2° Que l'embarras de la nuit n'en soit que pour « l'attaquant.

« 3° Que, dans quelque point qu'elle soit attaquée, » l'armée se trouve toujours toute entière.

« 4° Qu'elle puisse prendre l'offensive et donner des « craintes à l'ennemi pour les points de son camp où « il serait dégarni.

« 5° Que, percée par un point, elle ne se trouve pas « pour cela désorganisée ni contrainte d'abandonner « son camp, son parc et son siége et se puisse former sans « s'apercevoir du peu de profondeur de son camp.

« 6° Qu'enfin, quel que soit le point de la circonfé- « rence qui soit percé, cela ne la prive pas de l'avan- « tage d'appuyer ses ailes et ses flancs, de se former en « ordre et de marcher à l'ennemi encore mal établi.

« Le problème peut être résolu, — continue Napo- « léon, — les principes de la fortification de campagne « ont besoin d'être améliorés : Cette partie importante de « l'art de la guerre *n'a fait aucun progrès : elle est même « aujourd'hui au-dessous de ce qu'elle était il y a deux « mille ans*. Il faut encourager les ingénieurs à les per- « fectionner, à porter cette partie de leur art au niveau « des autres. Il est plus facile, sans doute, de proscrire,

« de condamner avec un ton dogmatique, dans le fond « de son cabinet. On est sûr, d'ailleurs, de flatter l'es- « prit de paresse des troupes : officiers et soldats ont « de la répugnance à manier la pioche et la pelle. Ils font « donc écho et répètent à l'envi : Les fortifications de « campagne sont plus nuisibles qu'utiles : il n'en faut « pas construire. La victoire est à celui qui marche, « manœuvre : il ne faut pas travailler. La guerre n'im- « pose-t-elle pas assez de fatigues?... Discours flatteurs « et cependant méprisables!... »

Dans cette longue et savante discussion, l'Empereur a eu surtout pour objet les lignes de circonvallation et de contrevallation à l'occasion de celles que construisit Turenne autour de Dunkerque, de celles dont le prince Eugène se couvrit en 1704 pour assiéger Lille, en vue de l'armée du duc de Bourgogne, et enfin à l'occasion des lignes de Turin, en 1706. Mais ses observations s'appliquent à la fin du paragraphe à la fortification de campagne en général. Si l'on pouvait en douter, on n'aurait qu'à lire ce qu'il dit dans ses notes *Sur les considérations de l'art de la guerre*.

« Les fortifications de campagne sont toujours utiles, « jamais nuisibles lorsqu'elles sont bien entendues. »

Pourquoi donc, demandera-t-on peut être, puisque Napoléon faisait un si grand cas de ce puissant auxiliaire, en a-t-il si rarement usé dans ses guerres? A cela, il y a à répondre que la rapidité de ses opérations était telle, qu'il surprenait en général l'ennemi, au lieu de se laisser surprendre dans une position défensive; 2° que le caractère du soldat français, généralement bouillant

et aventureux, s'arrange mal d'une lutte à l'abri d'un retranchement. Officiers et soldats croiraient en quelque sorte manquer de courage en acceptant le combat autrement qu'à découvert.

Cependant, les Russes et les Anglais, qui, eux aussi, sont d'excellents soldats, ne dédaignent pas dans une action la protection efficace d'une redoute ou d'un redan?

Dans les *Commentaires sur Polybe*, par le chevalier de Folard, nous trouvons des réflexions entièrement à l'appui de la thèse que nous soutenons sur l'utilité dont peuvent être des retranchements judicieusement placés dans un champ de bataille ou à portée d'une position militaire.

« Le soldat ignorant, dit-il, qui voit que l'on se re-
« tranche, conclut tout de suite en lui-même que c'est
« parce que l'on a peur et que l'on n'a peur que par fai-
« blesse. Et les chefs, contents de prendre des précau-
» tions contre l'attaque, n'en prennent aucune contre
« cette opinion, qu'il serait pourtant aisé de détruire! »

Folard va plus loin que nous. Il voudrait des retranchements autour des camps volants ou passagers.

« On surprend, dit-il, une armée dans quatre posi-
« tions. 1° Dans son camp; 2° dans ses quartiers; 3° dans
« sa marche, et 4° sous le canon d'une place. — On voit
« peu de surprises de camp, chez les anciens, attendu
« qu'ils suivirent toujours l'excellente maxime de se re-
« trancher dans leur camp, lors même qu'ils n'avaient
« rien à craindre de l'ennemi, eussent-ils dû n'y rester
« qu'une nuit, et cela par des raisons sages. — Notre

« méthode, aujourd'hui (que nous suivons plus par cou-« tume que par raison), est bien plus ruineuse, plus « fatigante et bien moins sûre pour une armée. Cette « multitude de gardes de cavalerie et d'infanterie dont « nous formons notre enceinte au loin, tout autour d'une « armée, ces postes avancés outre les partis que l'on en-« voie à la guerre, toutes ces précautions ne servent, « dans le fond, qu'à nous avertir quand l'ennemi n'est « plus qu'à deux pas de nous! »

« Ces grand-gardes qui se replient sur l'armée, lors-« que l'ennemi paraît inopinément, y portent bien plus « l'épouvante qu'elles ne la rassurent. »

« Dans la bonne règle, on n'entreprend point contre « une armée en plein jour. C'est une heure avant le « jour que l'on tâche de la surprendre. Que servent alors « ces garde-avancées de cavalerie, qui, à l'entrée de la « nuit se replient sur les petits postes plus rapprochés « et qui n'ont d'utilité que pendant le jour où il n'y a « rien à craindre ?

« Les anciens dont la cavalerie était moins nom-« breuse n'avaient garde de la fatiguer : ils n'usaient « d'autres précautions contre les surprises que de se « retrancher. Un retranchement délivre un général « d'armée de tous les soins, et lui rend toute la liberté « de son imagination pour enfanter et exécuter de bons « coups. Une armée ainsi couverte essuie beaucoup moins « de fatigues. A peine en faut-il un vingtième pour la « garde. Le soldat dort, ce qu'on ne cherche pas assez « à la guerre, puisque aujourd'hui, *quand sur deux « nuits il y en a une bonne, on trouve que c'est assez !* »

Nous avons cité dans son entier ce passage du chevalier de Folard, non que nous soyons de tout point de son avis, mais pour montrer à quel point il était convaincu de l'utilité des retranchements, puisqu'il aurait voulu qu'on en fît même autour des camps de passage. Mais il n'avait sans doute pas réfléchi que l'ordre profond suivi par les anciens, leur permettait de trouver bien plus aisément un terrain propre à établir une armée pour s'y camper passagèrement.

Une armée consulaire de 24,000 fantassins et 1,800 chevaux n'aurait eu besoin que d'un espace de 3,000^{m} de périmètre pour camper. En deux ou trois heures, l'infanterie aurait creusé un fossé et construit un parapet palissadé en relayant convenablement les hommes. Nous en supposons 6 pour faire un mètre en deux ou trois heures.

Une fois à couvert derrière son parapet, l'armée était tranquille. Que se passerait-il au contraire pour une armée moderne, de force égale à celle que nous venons de supposer? Elle aurait, d'après Napoléon, 26 bataillons de 840 hommes; 42 escadrons de cavalerie; 90 bouches à feu servies par 2,500 artilleurs. — Cette armée en bataille, rangée sur trois lignes dont la première serait égale aux deux autres réunies, occuperait un front de 3,000 mètres sur mille de profondeur, et le camp aurait un pourtour de 8,000 mètres, c'est-à-dire, presque triple de celui de l'armée consulaire.

« Une étendue aussi considérable, dit Napoléon, se « trouvera difficilement sans qu'elle soit dominée à por- « tée de canon, par une hauteur. »

Quand il s'exprime ainsi, l'Empereur a surtout en vue les camps retranchés. A plus forte raison ses objections doivent-elles porter sur les camps volants ou de passage.

Aussi n'est-ce point à l'occasion des camps de passage qu'on peut dire : « *Les fortifications passagères* « *sont toujours utiles et jamais nuisibles.* » Cette assertion doit s'appliquer aux autres opérations d'une armée en campagne.

Mais, si la fortification passagère n'a pas occupé dans la tactique et la stratégie modernes la place qui lui était due, cela ne tiendrait-il point à ce qu'elle n'a pas suivi les progrès faits par la fortification permanente depuis un siècle?

Le maréchal Marmont dit dans son excellent ouvrage sur l'*Esprit des institutions militaires* :

« Quand on autorise un soldat à mettre sa sécurité « entière dans un obstacle matériel qui le précède et « *que cet obstacle est vaincu,* il ne songe plus à le défen- « dre, et cette funeste impression se communique sou- « vent à des individus d'un grade élevé? » — N'est-ce point parce que l'expérience a prouvé que les obstacles artificiels auxquels on confie la protection d'une armée ou l'appui d'une position militaire, étaient presque toujours *vaincus* ou renversés, qu'on a cessé d'y avoir recours habituellement?

C'est ce que nous allons examiner.

La fortification passagère est en quelque sorte une science d'expérience et d'inspiration sur le terrain, si l'on peut ainsi parler, assujettie à un petit nombre de

règles théoriques, invariables, tandis que la fortification permanente est une science profonde, dans laquelle on avance à la lumière des nombreux et brillants flambeaux qui l'ont éclairée de leurs écrits et de leurs découvertes. En Italie, Cataneo, Castriotto, Maggi, Marchi, Delle Valle et Sardi ont écrit sur la fortification permanente de 1564 à 1638 : Pendant qu'en Allemagne la science s'enrichissait des recherches d'Albert-Dürer, de Spleekle et de Marolois. Dans les Pays-Bas, Stevin, Fritach, Billichs et Rimpler publiaient leurs travaux entre 1527 et 1672. — Enfin, entre 1595 et 1645 la France voyait paraître Erard de Bar-le-Duc, Deville, et le comte de Pagan, auxquels ont succédé Vauban, Cormontaigne, Bousmard, Chasseloup, Carnot et Haxo, La fortification permanente est fort ancienne comme science, mais elle s'est perfectionnée en vieillissant.

L'usage de la fortification passagère est bien ancien aussi, surtout quand on compare la date de son emploi à la guerre, à celui de l'artillerie de campagne (1) ; mais, tandis que celle-ci se perfectionnait, la science qui a pour but de favoriser les effets de l'artillerie ou de préserver de ses ravages, ne faisait pas des progrès proportionnels à l'antiquité de son origine, il faut en convenir.

En effet, si on lit les chapitres I, II et III de l'*Histoire de la Fortification passagère, depuis les temps*

---

(1) Ce ne fut que sous Charles VIII que toutes les pièces de bataille furent en bronze et lancèrent des boulets de fer.

les plus reculés jusqu'à nos jours (1). On y verra que les retranchements des modernes, à quelque classe qu'ils appartiennent, ne présentent pas à la défense des ressources comparables à celles qu'offrent aux places de guerre les meilleurs tracés modernes, et encore moins aux moyens d'attaque employés de nos jours. Tandis que les armes à feu portatives gagnent chaque jour en justesse et en portée, tandis que l'on invente sans cesse de nouveaux projectiles pour les bouches à feu, depuis cinquante ans et plus, on s'en tient toujours aux mêmes systèmes de retranchements de campagne, aux mêmes obstacles extérieurs ou peu s'en faut, dont se servaient les Romains il y a près de deux mille ans.

Tout ce qu'on a pu trouver de mieux ce sont, ainsi que nous l'avons dit, les *lignes bastionnées à batteries détachées*, parce qu'elles participent aux avantages des lignes continues et de celles à intervalles : mais encore faut-il qu'elles ne soient, ni plongées, ni dominées par les hauteurs voisines. Or, s'il y a des hauteurs d'un accès difficile à l'artillerie de campagne dans le rayon de 7 à 900 mètres, l'obusier de montagne de 12 centimètres qui pourra toujours y parvenir, sera fort gênant pour les retranchements situés dans ce rayon où il peut agir très efficacement.

En outre, tous les ouvrages se partagent en ouvrages *ouverts* ou *fermés* à la gorge. S'ils sont fermés, l'ennemi

(1) Librairie militaire, maritime et polytechnique de Corréard, rue Christine, n° 1. Paris, 1848.

une fois qu'il les a pris d'assaut, ne peut plus y être vu et battu par le feu des ouvrages situés en arrière : s'ils sont ouverts à la gorge, la cavalerie peut s'en emparer comme le fit à la bataille de la Moskowa la cavalerie française.

Nous ne cherchons donc point à atténuer les imperfections nombreuses des retranchements de campagne. Mais s'en suit-il qu'il faille y renoncer pour cela?... Non, certes.

Si un retranchement n'est pas un bouclier à toute épreuve contre les armes à longue portée, nul doute qu'il ne diminue beaucoup leurs ravages. L'abaissement du terre plein, l'emploi des traverses, le rehaussement des crêtes du parapet d'une des faces pourront toujours servir de remède contre les coups de revers et d'enfilade. Quant aux inconvénients attachés à l'ouverture ou à la fermeture des ouvrages, peut-être parviendra-t-on à les atténuer au moyen de chevaux de frise ou autres obstacles très portatifs qui s'installeront à la gorge en guise de traverse et tout en fermant le passage à la cavalerie ennemie, ne masqueront pas la vue de l'intérieur du terre-plein aux batteries situées en arrière.

Nous sommes disposé à croire que la cause des rares applications qu'on a faites en France de la fortification de campagne pendant les guerres du XIXe siècle est due, moins aux imperfections de cette science qu'aux dispositions particulières aux soldats et même aux généraux français, ainsi que nous l'avons dit au commencement de ce chapitre... — A quoi bon tant de remuements de terre pour une durée d'un jour, de deux ou

trois peut-être? Ainsi raisonnent les troupes et souvent les chefs eux-mêmes, ceux surtout qui ne consultent pas les officiers des armes spéciales sur les travaux de leur compétence. Et cependant, prenons un exemple.

Un général est envoyé pour occuper avec une brigade une position importante : — une hauteur à laquelle est appuyée son aile droite, lui paraît propre à former le pivot du mouvement qu'il doit effectuer par sa gauche pour se mettre en ligne avec le reste de l'armée : mais, pour pouvoir renforcer son aile marchante, avec quelques bataillons tirés de la droite, il lui importerait de fortifier la hauteur à laquelle celle-ci est appuyée. — Il a envoyé deux bataillons pris au régiment qui forme sa droite à son aile gauche : le bataillon restant a un effectif de 600 hommes et pourra disposer de 8 pièces de canon. Quelle espèce de poste retranché convient-il de lui préparer? Et surtout combien de temps, et d'hommes faudra-t-il employer pour construire à ce bataillon un retranchement, qui lui permette de défendre la hauteur comme si le régiment était au complet? — Contre un ennemi qui a de l'artillerie du calibre de 8. — Par exemple. Le général fait appeler un officier du génie pour le consulter : celui-ci après avoir fait son calcul, répond que si le général peut disposer de 1000 hommes, convenablement répartis en ateliers, il suffira de 12 heures pour construire une redoute de 57^{m} de côté pouvant contenir 600 hommes d'infanterie et en outre 8 pièces de canon, dont 4 sur les saillants et 4 sur les faces, et d'une épaisseur de parapet suffisante pour résister au boulet de 8 (1).

(1) Le problème à résoudre est celui-ci : Connaissant la force numéri-

Il est probable que cette réponse décidera le général, puisque cette garantie, si ce n'est d'un succès éclatant, tout au moins d'une résistance opiniâtre sur ce point, n'aura coûté que douze heures de travail à 1000 hommes de sa brigade et cela peut-être pour épargner la vie d'un grand nombres d'entre eux.

Les passages de rivière agressifs, c'est-à-dire, ceux qui s'opèrent sur le territoire ennemi, sont presque toujours des opérations délicates ou dangereuses.

Aussi a-t-on soin, en général, une fois le pont lancé, et avant què le passage des troupes ne commence, de se faire protéger et flanquer par les feux d'une nombreuse artillerie, et de bien choisir son point de passage ; mais souvent ces précautions n'ont pas suffi. Si la rive opposée est bien défendue, le plus brillant courage peut

---

que d'une troupe, le nombre de pièces qui doivent l'accompagner, ainsi que le nombre d'hommes que l'on devra distribuer par mètre courant de la ligne de feu, déterminer la longueur du côté d'une redoute carrée destinée à recevoir cette garnison.

Soit $R = x$ le côté de la redoute.

G la force numérique de la garnison

n le nombre d'hommes à répartir par mètre courant sur la banquette.

p le nombre de pièces à mettre en batterie en capitale

q le nombre de pièces à mettre en batterie sur les faces.

On se sert de la formule :

$$\frac{2G}{3n} = 3R - (15p + 5q)$$

Ici nous avons

$$G = 600,\ n = 3^{h}\ p = 4,\ q = 4$$

la formule devient donc

$$\frac{2 \times 600}{3 \times 3} = 3x - (15 \times 4 + 5 \times 4) : 133 = 3x - 40$$

échouer devant des charges de cavalerie lancées sur des têtes de colonnes à peine formées, au debouché du pont, et si le pont n'est pas masqué aux vues de l'artillerie ennemie, le meilleur flanquement ne l'empêchera pas d'être coulé par les boulets.

En conséquence, s'il sagit du passage d'un corps d'armée considérable, le général en chef ne devra pas hésiter pour assurer le succès de son opération, à construire une tête de pont. — Mais, dira-t-on, en aura-t-il le loisir? — Prenons encore un exemple.

Supposons que le général chargé d'opérer sur le territoire ennemi de l'autre côté du fleuve qui l'en s'épare, soit à la tête de 12 à 15,000 hommes environ. Il lancera un pont de bateaux en amont ou en aval du point qu'il a choisi pour le passage de sa division, et détachera quelques bataillons d'infanterie légère, du canon et de la cavalerie pour attirer ailleurs l'attention de l'ennemi. Pendant ce temps, il fera passer le fleuve sur des radeaux à un détachement de sapeurs du génie et à un régiment escortant 3000 travailleurs. — En douze heures de travail ces 3000 hommes pourront, sous la pro-

---

$$x = \frac{133 + 40}{3} = \frac{173}{3} = 57$$

On sait d'ailleurs qu'il faut quatre journées de travail à un homme pour faire un mètre courant d'un profil d'épaisseur suffisante pour résister au boulet de 8, composé de rampe, de banquette, parapet et fossé cubant 6 m, 20 de déblai et 7 m, 0/0 de remblai; donc, si l'ouvrage présente 57 mètres courants en tout, *et qu'on ne veuille y employer qu'une journée*, il faudra avoir un nombre de travailleurs égal 57 × 4 = 228 h. pour une face; à 228 × 4 = 912 h. soit 1,000 h. pour les quatre côtés de la redoute.

tection d'un cordon de sentinelles et du canon de la rive opposée, construire une tête de pont sur le tracé d'un ouvrage à cornes, ayant 200 mètres de côté extérieur, deux longues faces de 150 mètres, une courtine de 80 mètres et des flancs de 30 mètres de longueur ; sur la perpendiculaire de la courtine on ajoutera un redan de 80 mètres de côté flanqué par les faces de l'ouvrage à cornes. Les longues faces de l'ouvrage à cornes seront vers leur point d'intersection avec le fleuve, coupées par des intervalles de 20 mètres de largeur et flanquées par des batteries situées sur la rive opposée. (1) 3000 hommes environ, rangés sur trois rangs, suffiront pour garnir les banquettes de cette tête de pont ; et sous la protection de cet ouvrage dont le terre-plein présente pour le déploiement des troupes, environ 30,000 mètres carrés de surface, et qui masque complètement le pont, l'armée pourra, en toute sûreté, effectuer son passage et maintenir sa position sur l'autre rive contre une attaque sérieuse de l'ennemi.

Ce résultat ne vaut-t-il pas le travail de 3000 hommes pendant 12 heures, et l'histoire ne fourmille-t-elle pas au contraire, d'exemples de passage de rivières tentés en présence de l'ennemi qui ont échoué faute de

(1) Le développement de crête intérieure de ces ouvrages étant de 760 mètres, sans défalquer les coupures, si l'on compte quatre journées de travail pour la construction d'un mètre courant d'un profil d'ouvrage de campagne, d'épaisseur suffisante pour résister au boulet de 8, il s'en suit que les 760 mètres seront faits en douze heures de temps par quatre fois 760 ou 3,040 hommes.

trouver sur la rive ennemie un point d'appui, un noyau de résistance ?

Mais l'emploi qui peut être fait en un petit nombre d'heures de la fortifications de campagne, ne se borne pas aux batailles défensives et aux passages de rivières. Bien que l'on doive considérer dorénavant l'issue d'une bataille comme inévitablement attachée à la supériorité en artillerie de l'un des deux partis, il n'est pas douteux non plus que l'habileté des manœuvres peut influer sur le résultat.

Au nombre des manœuvres que la tactique enseigne, il en est une qui consiste à adopter vis-à-vis de la ligne de bataille de son ennemi, l'ordre *oblique,* afin de concentrer ses efforts sur une seule extrémité de la ligne ennemie en masquant ses mouvement par un rideau de troupes. C'est ce que fit Frédéric-le-Grand à Leuthen, où il attaqua l'aile gauche des Autrichiens avec son aile droite renforcée de son élite, la déborda et la refoula sur le centre. Le roi avait commencé par inquiéter leur droite pour les engager à y concentrer leurs forces.

« Mais, dit Napoléon dans le septième volume de ses « mémoires, si le duc de Lorraine eût eu une simple ve« dette en avant de son front, il eût été prévenu que le « roi marchait par la droite pour attaquer son aile gau« che, il y eût porté sa réserve et eut en même temps fait « avancer sa droite et son centre. Il eût prit l'armée « en flanc, en flagrant délit, et l'eût défaite. »

Nous prenons acte de ce jugement sur les dangers de *l'ordre oblique.* Voyons maintenant, en les analysant de plus près, si la fortification passagère n'aurait pas des

ressources pour les atténuer. — Evidemment ce que Napoléon signale comme le principal danger de cette manœuvre est celui-ci :

Pendant que le général A dégarnit sa gauche et son centre pour renforcer sa droite, il s'expose à être attaqué pendant une marche de flanc, si la ruse est découverte, et le général B, en se portant en masse sur une aile et un centre affaiblis, les enfoncera très-probablement. Eh bien! supposons que le général A ait formé sa ligne de bataille de 30 bataillons de 840 hommes formant trois divisions de 12 bataillons chacune et occupant une ligne, avec les intervalles compris, de 6274 mètres de longueur, quand il retirera de sa gauche et de son centre 12 bataillons pour les porter en colonne derrière le centre de sa division de droite, sa ligne de bataille sera réduite de 2058 mètres environ et il exposera son centre à être débordé ou entouré. Supposons qu'alors pendant la nuit qui précède l'action, il fasse élever derrière son aile gauche et son centre sur une étendue de 2,000 mètres environ 4 ou 5 épaulements de 70 mètres de longueur, pouvant contenir chacun une batterie de 6 bouches à feu et séparés les uns des autres par de simples coupures de 4 mètres de largeur et de 2 mètres de profondeur; quand derrière un rideau de tirailleurs déployé pour masquer ses mouvements il aura porté vers la droite ses 12 bataillons, et que l'ennemi averti de la ruse, s'avancera en force pour déborder sa ligne affaiblie, il sera arrêté par le feu des batteries établies à couvert derrière les épaulements : sa cavalerie ne pourra franchir les coupures et le centre ne pourra être débordé.

Or ces manœuvrements de terrain sur une étendue d'environ 2,000 mètres, auront pu être faits par 4,000 hommes environ dans une seule nuit. (1)

Les articles 111 et 112 de l'ordonnance du 10 mars 1759 concernant le service du génie en campagne, qui assignaient aux compagnies de sapeurs et de mineurs destinées à servir aux armées une place entre l'avant-garde et la tête des colonnes avaient bien en vue de faciliter au général, commandant le corps d'armée, l'exécution des ouvrages de fortification passagère.

Les règlements, arrêtés ou décrets impériaux faits entre l'année 1792 et l'année 1813 se sont occupés du service du génie, principalement dans les sièges ou dans les places de guerre. (2) Mais dans l'ordonnance du 3 mai 1832, nous voyons les articles 4, 11, 33 et 129 régler la position des troupes du génie en campagne ainsi que la nature des travaux qu'elles peuvent être appelées à exécuter. C'est d'un heureux augure pour l'avenir de la fortification passagère et pour sa réalisation du rôle important qu'elle est appelée à jouer dans les guerres de la fin du XIX[e] siècle.

Il est à souhaiter, en effet, que ce rôle soit clairement défini et la sphère des attributions qui relèvent de l'arme

---

(1) Un mètre courant de profil d'épaulement de batterie pouvant résister à du canon de 12 et en haut 2, 87 de remblai, et 2, 56 de déblai, exige 12 heures de travail par homme, relevé de 4 en 4 heures. Ainsi, supposons qu'il y ait 300 travailleurs pour les construire en une nuit. Quant aux 4000 mètres de coupures, il suffira de 1000 à 1200 hommes pour les faire.

(2) C'est la période correspondante à la République et à l'Empire.

du génie, nettement tracée : — Suivant nous, cette arme, en sa qualité d'arme spéciale doit toujours obéir à une impulsion donnée par le général en chef. — Peut-on, par exemple, accuser le génie d'avoir manqué à Essling de prévoyance et d'habileté en ne disposant pas pour la défense, le terrain occupé par l'armée et les villages d'Essling et d'Aspern ? Nous ne le pensons pas. Pourtant le général Pelet semble s'en occuper, quand, dans ses *Mémoires sur les guerres d'Allemagne* en 1809, page 360, tome III, il dit :

« ... N'était-ce pas aux officiers du génie des corps « d'armée, n'était-ce pas aux généraux Rogniat et « Lasouski à disposer le terrain occupé par leurs trou- « pes, ainsi que les villages d'Aspern et d'Essling où « certes il y avait bien peu à faire ? Depuis le 21 au « matin, depuis le 22 même, n'ont-ils pas eu plus de « temps qu'il n'en fallait pour les mettre en parfaite « défense ? Le premier (de ces généraux) n'a-t-il pas « dû en sentir plus vivement la nécessité, à mesure « qu'il apercevait plus d'*imprudences* et de dangers ? Le « second a, de lui-même et sans aucun ordre fait tra- « vailler devant l'ilôt d'Aspern. Nous avons vu sur tous « les champs de bataille, les officiers du génie s'occu- « per spontanément des dispositions passagères, ou du « moins réclamer les ordres nécessaires. Quel serait « sans celà leur service un jour d'affaire avec leurs « compagnies de sapeurs, leurs caissons d'outils, leur « état-major ? »

Nous serions fâchés de nous trouver en contradiction avec l'honorable général Pelet ; mais, ainsi que nous

l'avons dit précédemment au chapitre IV de l'*Histoire de la Fortification passagère*, il ne nous paraît pas admissible que le commandant du génie puisse agir spontanément sans ordres supérieurs, ou réclamer les ordres nécessaires pour prendre certaines dispositions, quand le plan d'opération du général en chef ne lui a pas été communiqué.

Il faut attribuer l'inactivité du génie à Essling, à la confiance sans bornes que Napoléon avait dans sa brave armée et à l'ardeur bouillante de ses généraux.

Nous persistons à croire qu'à cette époque de l'Empire, marquée par de si éclatants succès, par de si habiles et de si rapides manœuvres, la fortification passagère n'a fait défaut trois ou quatre fois, que parce qu'on ne se donnait pas le temps de recourir à elle, *ou parce qu'on ne croyait pas avoir besoin de son secours.*

Qu'il n'en soit plus ainsi dans les guerres que la France pourrait être appelée à soutenir ! C'est le vœu que nous formons dans l'intérêt du succès de ses armes et dans l'intérêt digne de la permanente sollicitude de tous les hommes de guerre, l'intérêt de la vie du soldat !

ARTILLERIE SUÉDOISE.

SUITE.

(*Voir notre numéro de Juin* 1848.)

---

§ 6.

DES FERRURES EN GÉNÉRAL.

(*Figures* 7, 23, 24, 25.)

A. — FERRURES DESTINÉES A PROLONGER LA DURÉE DE L'AFFUT.

L'affût suédois ne présente sous ce rapport que les plaques de frottement des roues et les bouts de crosse; cette dernière pièce est fixée par un boulon à tête cônique noyée dans le fer; l'écrou repose sur la partie supérieure de la ferrure.

B. — FERRURES SERVANT A RELIER LES FLASQUES ENTRE EUX ET A RÉUNIR LA BOUCHE A FEU ET L'ESSIEU A L'AFFUT.

Les boulons de devant, du milieu et des crosses remplissent la première condition. La pièce est maintenue sur l'affût au moyen des sus-bandes fixées chacune par deux chevilles à mentonnet, qui servent en outre avec une troisième cheville à réunir la crapaudine aux flasques; deux bandes de fer, allant d'un flasque à l'autre, tiennent lieu de rosettes aux écrous des trois chevilles. Comme c'est principalement sur

ces trois chevilles que repose la durée de l'assemblage des crapaudines avec les flasques, on leur a donné une grande force ; elles ont pour tous les calibres 0^{p},75 (0^{m},021) de diamètre.

L'essieu est fixé au corps d'essieu et aux flasques intérieurs par deux bandes et deux boulons.

C. — FERRURES POUR ARMEMENTS.

Les écouvillons et leviers de pointage, sont attachés aux affûts au moyen d'étriers et de crochets à chaînettes.

D. — FERRURES SERVANT A RÉUNIR LES DEUX TRAINS.

La lunette pour le crochet-cheville-ouvrière est placée en arrière de l'entretoise des crosses, contre le dessous des demi-flèches auxquelles elle est fixée au moyen de deux boulons ; le trou de la lunette va en s'évasant vers ses deux extrémités ; de petites bandes de fer, qui servent à fixer les chaînes de l'avant-train sont placées à mi-hauteur des côtés externes des demi-flèches ; ces deux bandes qui portent à leur extrémité postérieure un anneau de recul, servent en même temps de poignées, lorsque l'on veut soulever l'affût ; deux anneaux, qui servent à porter l'affût en avant, lorsqu'il est séparé de l'avant-train, sont soudés aux rosettes sur lesquelles reposent les écrous des boulons d'assemblage de la tête d'affût.

Nous allons donner les dimensions des principales parties de l'affût.

NOMENCLATURE.	Canons de 6 et obusiers de 12 mesures de Suède.	Canons de 6 et obusiers de 12 mesures de France.	Canons de 12 et obusiers de 24. mesures de Suède.	Canons de 12 et obusiers de 24. mesures de France.
Hauteur du centre de gravité au-dessus de l'horizon	36 p.	1 m 0692	30 p. 18	0 m 8963
Angle de la direction des flasques avec l'horizon	20°	20°	20°	20°
La plus grande inclinaison possible de de la bouche à feu est au-dessus de l'horizon de	9° 30'	9° 30'	11° 45'	11° 45'
— au-dessous de l'horizon de	5° 45'	5° 45'	9° 30'	9° 30'
L'axe de l'avant-train peut former avec l'axe de l'affût prolongé un angle de	81°	81°	77°	77°
Longueur totale des demi-flèches		2 m 185		2 m 249
Écartement des essieux		2 m 405		2 m 362
Distance du centre de la cheville-ouvrière à l'essieu de l'avant-train		0 m 787		0 m 787
Longueur des flasques	27 p.	1 m 801		
— de leur extrémité à l'arrondissement des crosses	40 p.	1 m 188		
Longueur des crosses	7 p.	0 m 208		
Entaille pour l'essieu et le corps d'essieu, distance de l'arête antérieure à la tête des flasques	6 p. 15	0 m 183	6 p. 5	0 m 193
Entaille pour l'essieu et le corps d'essieu, distance de l'arête postérieure à la tête des flasques	12 p.	0 m 356	13 p. 2	0 m 292
Hauteur des demi-flèches à la tête de l'affût	4 p. 8	0 m 143	5 p.	0 m 148
— au-dessus de l'entaille du corps d'essieu	3 p. 6	0 m 107	3 p. 3	0 m 098
à l'extrémité des flasques	7 p.	0 m 208	7 p. 5	0 m 223
à la naissance des crosses	4 p. 75	0 m 141	5 p. 4	0 m 160
Demi-flèches — épaisseur — à la tête de l'affût	3 p.	0 m 089	3 p. 3	0 m 098
Demi-flèches — épaisseur — aux crosses	2 p. 4	0 m 071	2 p. 7	0 m 080
Demi-flèches — écartement	3 p. 6	0 m 107	5 p. 2	0 m 154
Flasques — longueur	27 p.	0 m 801	33 p. 11	0 m 980
Flasques — épaisseur — compris la feuillure	2 p. 45	0 m 073	3 p.	0 m 089
Flasques — épaisseur — non compris la feuillure	2 p. 10	0 m 062	2 p. 6	0 m 077
Épaisseur d'un flasque et d'une demi-flèche assemblés	5 p. 10	0 m 151	6 p. 9	0 m 196

§ 7.

AVANT-TRAIN.

(*fig.* 26).

Si l'affût du matériel actuel présente un mode de construction entièrement nouveau, l'avant-train n'est pas moins remarquable sous ce point de vue; et en effet, l'essieu de l'avant-train repose sur les armons; la bande circulaire de frottement fixée sur la partie postérieure des armons sert de point d'appui aux crosses, et la cheville-ouvrière est portée par une sellette mobile qui saille en arrière des armons.

1. — TRAIN.

Il se compose de :

Deux armons, une sellette mobile, une bande circulaire de frottement, un essieu en fer, une volée fixe, deux tirants en fer, un marche-pied, un châssis de coffre, un timon.

Les deux armons vont en se rapprochant vers le timon, leur moitié postérieure, double en hauteur de leur moitié antérieure, à 4^{po}, 2 (0^m, 125) de haut, l'épaisseur des armons est de 3^{po} (0^m, 089). Les armons portent à leur extrémité postérieure la bande circulaire de frottement; ils doivent présenter une grande résistance, car ils ont leurs fibres traversées par neuf chevilles et trois boulons.

Un fort boulon qui traverse les deux armons à peu de distance en arrière du châssis, sert d'axe à la sellette mobile (fig. 27), qui s'appuie contre l'essieu par sa partie antérieure ; le bout en fer qui garnit l'extrémité postérieure de la sellette mobile se termine par une forte bande de fer, d'une longueur égale à l'épaisseur de la sellette mobile ; cette bande porte à son extrémité la cheville-ouvrière et une bande de fer aux deux bouts de laquelle pendent les chaînettes de bout d'armon, qui, fixées aux poignées des crosses, empêchent la séparation des deux trains. Le fort boulon qui sert d'axe à la sellette mobile se trouve au-dessus de la surface supérieure de cette sellette, aussi l'espace restée libre est-il rempli par un coin en bois qui repose sur la surface supérieure de la sellette ; par suite de la distance à laquelle se trouve alors le dessus de l'armon, du boulon qui lui sert d'axe, et en raison du poids de la ferrure du bout de la sellette, la sellette conserve naturellement une position inclinée de l'avant à l'arrière, et son extrémité antérieure s'appuie contre la partie inférieure de l'essieu.

La bande circulaire de frottement repose sur l'extrémité postérieure des armons, elle est destinée à servir de support aux crosses de l'affût dans leurs mouvements. La bande circulaire est fixée à chaque armon, par une cheville qui en traverse les bouts ; deux arcs-boutants viennent en outre s'appliquer sous les extrémités de la bande circulaire ; ces arcs-boutants ont leur extrémité inférieure fortement re-

courbée et maintenue dessous les armons par deux chevilles. La cheville-ouvrière est placée sur la sellette mobile, au centre de l'arc de cercle formé par la bande circulaire de frottement; les armons portent entre la bande circulaire de frottement et le châssis du coffre une ferrure qui sert à fixer la prolonge. Pour relier l'essieu aux armons et pour donner encore plus de force à ces derniers, deux fortes bandes de fer reposent par leur milieu sur le corps de l'essieu, et par leurs extrémités sur les armons auxquels elles sont fixées par huit chevilles; l'essieu est, dans la partie voisine de l'épaulement des fusées, encastré de la moitié de sa hauteur dans le châssis et relié avec lui par deux chevilles et une bande qui passe sous l'essieu; de telle sorte que l'essieu, qui est aussi encastré de la moitié de sa hauteur dans la partie supérieure des armons, est suffisamment maintenu, quoiqu'il ne soit pas pourvu d'un corps d'essieu; les rondelles d'épaulement qui s'appuient contre les côtés du châssis s'opposent, du reste, au mouvement latéral de l'essieu.

Le châssis se compose de fortes traverses de 2po, 5 (0m, 076) de largeur, sur 2po (0m, 059) de hauteur, assemblées par entailles à leurs extrémités et réunies entre elles par des boulons. La volée fixe, dont la partie supérieure est recouverte dans toute sa longueur d'une bande de fer, aux extrémités de laquelle sont soudés deux marche-pieds en fer, se trouve entre les deux étriers qui maintiennent les armons; la volée fixe, est réunie aux armons par deux chevilles; les

bouts de la volée fixe, sont reliés aux côtes du châssis par deux tirants; les palonniers sont accrochés à la volée fixe; la planche servant de marche-pied aux canonniers assis sur le coffret est maintenue au moyen de chevilles sur les armons et la volée fixe. Le timon est fixé entre les armons par deux étriers et un boulon à tige carrée; le crochet de bout de timon est fixé au bout du timon; c'est à ce crochet qu'est attachée la volée de bout de timon au moyen d'un anneau soudé à la partie postérieure de la happe à anneau du milieu de la volée; les bouts de cette volée portent aussi des happes à anneaux; c'est à ces trois anneaux que sont accrochés les palonniers. La happe du milieu porte deux anneaux dans le cas où les attelages sont à cinq ou à huit chevaux (fig. 28).

Cette construction, fort ingénieuse en réalité, mais aussi fort compliquée, a résolu le problème de créer un avant-train tel que, dans toutes les circonstances du tirage, le coffre chargé ou vide, le timon se trouve maintenu dans une position d'équilibre, et que le tournant de la voiture, malgré la hauteur des roues, soit presque aussi grand, que celui des voitures d'artillerie des autres puissances dont les roues ont moins de hauteur.

Pour obtenir un grand angle de tournant avec de grandes roues d'avant-train, il faut que la cheville-ouvrière soit à une grande distance de l'essieu; car pour arriver, par exemple, à un angle de tournant de 90°, il faut que la cheville-ouvrière, soit éloignée

de l'essieu d'une distance égale au rayon de la roue augmentée de la demi-largeur de l'affût.

La position de la cheville-ouvrière à une grande distance de l'essieu sur une sellette fixe entraîne les inconvénients suivants :

1° L'angle que l'affût doit nécessairement faire avec le timon, lorsque la voiture trouve des obstacles à franchir, devient très-grand, et il arrive alors que la cheville-ouvrière se tord ou que les armons se brisent.

2° Les armons, par suite de leur grande longueur n'offrent plus autant de solidité.

La pression des crosses sur la cheville-ouvrière devient alors si grande que, pour la contre-balancer, il faut porter le coffre en tout ou en partie en avant de l'essieu, et il en résulte que les chevaux de derrière ont un poids très-lourd à supporter lorsqu'ils ont à traîner l'avant-train isolé.

La cheville-ouvrière et la bande circulaire de frottement ont pour triple but de rendre possible les mouvements horizontaux et verticaux des crosses de l'affût et de leur offrir un point d'appui.

Le nouvel avant-train suédois remplit ces conditions, lorsque le timon est horizontal ou relevé; dans ce dernier cas, l'action de l'affût sur l'avant-train se répartit sur trois points différents.

Dans la position horizontale ou relevée du timon, les crosses de l'affût reposent sur la bande circulaire de frottement et le poids du timon est équilibré, que l'avant-train soit chargé ou non, par la pression des crosses qui s'exerce en arrière de l'essieu; dans l'une

et l'autre position du timon, son mouvement dans le plan vertical s'opère autour du boulon qui traverse la sellette mobile, comme charnière; car la sellette mobile fixée aux flasques de l'affût par les chaînes d'embrelage est forcée d'en suivre le mouvement. La sellette mobile pouvant se mouvoir jusqu'à ce qu'elle rencontre la bande de frottement, il en résulte que le timon peut s'élever jusqu'au point où il fait avec sa position horizontale un angle de 35°; cet angle est suffisant dans toutes les circonstances qui peuvent se présenter.

Dans les deux cas qui nous occupent, la cheville-ouvrière n'a d'autre fonction que de servir de charnière aux mouvements horizontaux de l'affût, et sa position en arrière de l'essieu de l'avant-train est telle que l'angle de tournant pourrait devenir droit si la bande circulaire de frottement n'y mettait obstacle en rencontrant les flasques avant que la roue n'atteigne cette position.

Mais dans le cas où le timon est abaissé, la sellette mobile s'appuie par son extrémité antérieure contre l'essieu, et la cheville-ouvrière se trouve dans la même position que si elle était placée sur une sellette fixe; la queue de l'affût ne repose plus alors sur la bande de frottement, la cheville-ouvrière pénètre de toute sa longueur dans la lunette, et l'affût exerce alors en raison de la longueur du bras de levier au moyen duquel il agit, une forte pression sur le timon, mais nous devons faire observer que cette pression est peu nuisible pour les inclinaisons inférieures à 35°, que

le timon peut prendre en raison de la disposition de la lunette et qu'il n'y a pas alors de torsion ou de rupture à craindre.

COFFRE.

La ligne du milieu du coffre correspond à l'essieu de l'avant-train, *le couvercle* garni en tôle est légèrement bombé et s'ouvre de l'avant à l'arrière.

La partie antérieure du couvercle sur les $\frac{3}{5}$ de sa surface, mesure prise dans le sens du timon est de 6^{po} (0,178) plus longue que la partie postérieure, afin de fournir un siége plus commode aux canonniers; *deux fortes poignées*, recourbées en dehors, servent soit de point d'appui aux hommes, soit de moyen d'attache pour leurs sacs; *quatre fortes bandes de fer*, vissées le long des arêtes verticales du coffre, contre *le bout de derrière* et les *deux côtés*, ont leur extrémité supérieure terminée en crochets pour faciliter le mouvement du coffre, et leur extrémité inférieure recourbée à angle droit pour donner le moyen de fixer le coffre sur l'avant-train. Les bandes vissées sur les côtés du coffre ont leur extrémité recourbée, percée d'un trou dans lequel s'introduit un *tourniquet* fixé sur le châssis, et les extrémités recourbées des bandes qui se trouvent sur le bout de derrière s'introduisent dans *les orillons* que porte le châssis. Le coffre est en outre maintenu sur le châssis par deux equerres en fer qui y sont vissées et servent d'appui aux côtés du coffre. Le *bout de derrière* porte deux crochets

autour desquels s'enroule une *prolonge* ; les *côtés* présentent des lanières auxquelles les canonniers accrochent leurs sabres pendant qu'ils servent la pièce ; l'arête supérieure du coffre, sans couvercle. est à 43po 1/2 (1m, 30) au-dessus du sol..

§ 8.

ESSIEUX ET ROUES.

L'artillerie suédoise a des essieux en fer de trois numéros différents : le n° 1 pour l'affût de la pièce de 12 et de l'obusier de 24 ; le n° 2 pour l'affût de la pièce de 6 et de l'obusier de 12 et le n° 3 enfin pour les avants-trains et autres voitures.

Tous trois ont des fusées de mêmes dimensions, les deux essieux pour affûts ne diffèrent entre eux que par la force du corps de l'essieu dont l'équarrissage a 0po,2 (0,006) de plus, pour le canon de 12 et l'obusier de 24 que pour le canon de 6 et l'obusier de 12. L'essieu n° 3 pour avants-trains et voitures ne diffère de l'essieu pour affûts n° 2 que par le poids ; l'essieu n° 2 est composé de 16 barres de fer soudées ensemble ; l'essieu n° 3 est fait au moyen d'une loupe ; le corps des trois essieux est équarri. Les épaulements contre lesquels s'appuient les moyeux, sont soudés au corps d'essieu, ils servent en outre à empêcher le glissement de l'essieu dans le corps d'essieu en bois et a protéger les châssis de l'avant-train et des autres voitures contre les chocs des moyeux ; on introduit entre l'esse et l'extrémité du bout du moyeu des

rondelles, rep osantsur les fusées, ayant 6^{po} (0^{m},178) de diamètre ; l'arête inférieure des fusées est dans le plan de la face inférieure du corps de l'essieu, de telle sorte que les axes des fusées vont en s'inclinant vers le sol.

LA ROUE.

(*fig.* 30).

L'artillerie de campagne n'a qu'une seule espèce de roue, elle se compose de :

Un *moyeu* de 12 *rais*, 6 *jantes* , 3 *bandes*, d'une *boîte de roue*, en bronze de deux *cordons* et de deux *frettes*.

Les jantes ne sont pas juxtaposées afin d'éviter les dislocations que produirait leur dilatation dans le sens de la longueur, chaque bande partant du milieu d'une jante recouvre la jante voisine et la moitié de celle qui la suit.

Les extrémités des bandes, terminées en bizeau se recouvrent ; chaque bande est fixée aux jantes par trois boulons et quatre clous, dont la tête est en saillie sur la bande. La boîte de roue est trempée et a, au-lieu de chambre, une double entaille en spirale pour faciliter la répartition du vieux oing; elle a 0^{po},1 (0,003) de jeu sur la fusée et a, sur cette dernière un excédent de longueur de 0^{po},15 (0^{m},0045).

DIMENSIONS ET POIDS DES ESSIEUX ET ROUES DE L'ARTILLERIE SUÉDOISE.

NOMENCLATURE.	Canons de 12 et obusiers de 24.		Canons de 6 et obusiers de 12		Voitures.	
	Pouces de Suède.	Millimètres.	Pouces de Suède.	Millimètres.	Pouces de Suède.	Millimètres.
Longueur de l'essieu	60,46	1, 787	Comme pour le canon de 12.			
Longueur du corps d'essieu	32, 5	, 965				
Longueur d'une fusée	14, 5	, 431				
Distance du trou de l'esse à l'épaulement	12, 4	, 368				
Epaisseur des rondelles d'épaulement	0, 5	, 15				
Epaisseur des rondelles du bout de l'essieu	0 , 6	, 18				
Diamètre de ces rondelles	2, 7	, 80				
Ecarrissage du corps de l'essieu	2, 5	, 74	Comme pour le canon de 6			
Diamètre de la fusée à l'épaulement	2, 3	, 68	Comme pour le canon de 12.			
Diamètre de la fusée au trou de l'esse	1, 8	, 53				
Diamètre de la roue	49, 5	1, 461				
Longueur du moyeu	11,65	, 346				
Diamètre intérieur de la boite de roue à l'épaulement	2, 4	, 71				
Diamètre intérieur de la boite de roue à l'autre extrémité	1, 9	, 56				
Profondeur de l'entaille en spirale	0,45	,13 1/2				
Largeur de l'entaille en spirale	0,50	, 15				
Voie des voitures	44,75	1, 329				
Ecuanteur des roues	27,00	, 802				
	livres	kilogr.				
Poids des essieux	144.	61,200	138.	58,650	130.	55,250
Poids d'une roue	130.	55,250	Comme pour le canon de 12.			
	190.	80,750				

§ 9.

DES VOITURES DE L'ÉQUIPAGE.

I. — CAISSONS POUR MUNITIONS DES BOUCHES A FEU.

A. — AVANT-TRAIN.

Même avant-train que celui des affûts.

B. — ARRIÈRE-TRAIN.

Il se compose de :

Une *flèche*, trois *brancards*, quatre *épars*, un *essieu* et les ferrures propres à relier ces pièces entre elles.

La flèche s'étend sur toute la longueur du châssis formé par les trois brancards et les quatre épars; l'essieu placé entre la flèche et les trois brancards, est encastré par sa partie inférieure dans la flèche et par sa partie supérieure dans les brancards. Les brancards des côtés sont renforcés par des bandes en fer qui en recouvrent toute la partie inférieure et qui servent en même temps de bandes d'essieux.

On a dû donner en même temps au bout de la flèche une disposition semblable à celle que présente la queue de l'affût, pour réunir les deux trains du caisson.

A cet effet, on a fixé à la partie inférieure de la flèche et à 12^{po}, (0^{m},356) de son extrémité, un étrier

en fer; cet étrier est percé, ainsi que la partie correspondante de la flèche, d'un trou. Lorsque les deux trains sont réunis, la cheville-ouvrière traverse le trou de l'étrier et celui de la flèche, et la flèche repose par son extrémité sur la plaque circulaire de frottement de l'avant-train. Cette disposition analogue à celle qui réunit l'affût à l'avant-train, permet tous les mouvements horizontaux des deux trains; mais les mouvements qui peuvent avoir lieu dans le sens vertical sont très-restreints et ils doivent occasionner fréquemment la torsion de la cheville-ouvrière.

L'arrière-train porte deux coffres semblables à celui qui repose sur l'avant-train; le mode de fixation est le même.

2. — CAISSON POUR MUNITIONS D'ARMES A FEU.

Il est presque entièrement semblable au caisson destiné au transport des munitions des bouches à feu; il porte deux coffres sur l'arrière-train et un sur l'avant-train.

II. — VOITURE SERVANT A LA FOIS DE CHARRIOT DE BATTERIE ET DE FORGE DE CAMPAGNE.

(*fig.* 32 *et* 33).

L'idée de conserver la plus grande uniformité possible dans la voiture de l'équipage de campagne, a

déterminé le mode de construction de cette voiture.

1. — AVANT-TRAIN OU FORGE.

C'est l'avant-train des affûts, mais chargé de deux coffres; l'un, celui de derrière est un coffre ordinaire, l'autre occupe la place du marche-pied et est fixé aux armons.

Le premier contient le charbon et les autres approvisionnements que comporte une forge, le dernier divisé en trois cases, renferme les outils du forgeron, du sellier et du charron.

Le *soufflet* (fig. 32) ayant la forme d'un tambour allongé est maintenu contre le bout postérieur du coffre de derrière au moyen d'un bout de madrier et de deux arcs-boutants qui y sont solidement fixés; le dessus du tambour est en cuir, le haut des côtes est en forte tôle, le bas en cuir; le dessous du tambour est en tôle, il est supporté par deux étriers réunis par une charnière à un levier coudé; ce levier se meut autour d'un boulon qui traverse deux arcs-boutants solidement fixés au-dessous du coffre et qui repose en outre sur les deux branches d'un support dont la partie inférieure, recourbée à angle droit, a la forme d'un anneau, au moyen duquel elle s'adapte au crochet cheville-ouvrière; par suite de cette disposition le levier coudé, a quatre points d'appui, dont deux sur le dessous du coffre et deux sur le crochet cheville-ouvrière.

Si donc on abaisse l'extrémité du levier coudé au

moyen de la branloire qui y est adaptée, les étriers qui supportent le fond du soufflet, produisent en le soulevant un vent très fort, car malgré le peu de développements du soufflet, le mouvement du fond qui a lieu parallèlement à lui-même est de nature à produire un grand effet.

L'âtre en tôle est supporté par une servante et par une barre de fer, dont l'un des bouts est terminé par un anneau qui s'adapte au crochet cheville-ouvrière, et dont l'autre bout, qui va en se bifurquant, est soudé à la partie postérieure de l'âtre. Un tube creux, dirige le vent du soufflet sur l'âtre ; on place, lorsque l'on est en marche, l'âtre, le tube creux et la branloire sur l'arrière-train.

2. — ARRIÈRE-TRAIN OU CHARRIOT DE BATTERIE.

Un affût de rechange n'ayant ni la crapaudine qui forme l'encastrement des tourillons, ni de machine à pointer forme le sous-train.

Ce sous-train porte un coffre avec couvercle convexe, dont la hauteur (y compris celle du couvercle), est de 3^{pi}, 6^{pc},5, (1^{m},080) et la longueur de 5^{pi},, 2^{po} (1^{m},545) une caisse placée entre les flasques, en avant du coffre, renferme l'âtre replié sur lui-même pendant le transport. L'enclume qui repose dessus y est maintenue par un crochet.

III. — VOITURE POUR LE TRANSPORT DES MALADES ET DES MÉDICAMENTS.

C'est une voiture à deux roues, avec une double limonière; le sous-train est un châssis auquel est fixé, avec des bandes en fer, l'essieu qui y est encastré à la partie supérieure; les deux épars de derrière du châssis portent deux ressorts, sur lesquels repose une espèce de lit de camp pouvant donner place à trois malades; deux épars plus faibles adaptés sur les deux armons prolongés, portent le coffre à médicaments qui sert en même temps de siége au conducteur.

Il y a en avant du coffre un marche-pied; la volée, dont la surface inférieure porte trois crochets auxquels sont fixés les trois bras de limonière, est placée sous le marche-pied; le lit de camp a un couvercle en forme de toit, dont chaque moitié est fixée par des charnières aux côtés du coffre, il est disposé de manière à pouvoir rester entr'ouvert à sa partie supérieure, ce qui facilite au besoin le renouvellement de l'air, le coffre et le couvercle sont garnis en coutil et peints à l'huile, le bout postérieur du coffre est formé de deux portes, le fond porte un matelas; les roues de cette voiture ont la même hauteur que les roues de l'affût.

IV. — VOITURES A FOURRAGES.

C'est le charriot à ridelles ordinaire ; les essieux

ainsi que les roues sont les mêmes que pour les caissons; les ridelles sont maintenues par quatre montants, dont les bouts inférieurs sont arrêtés au bout des fusées au moyen de rondelles, maintenues par les esses; les ridelles sont reliées entre-elles à l'avant et à l'arrière, par deux barres de fer placées en diagonales.

§ 10.

CONFECTION DU MATÉRIEL D'ARTILLERIE.

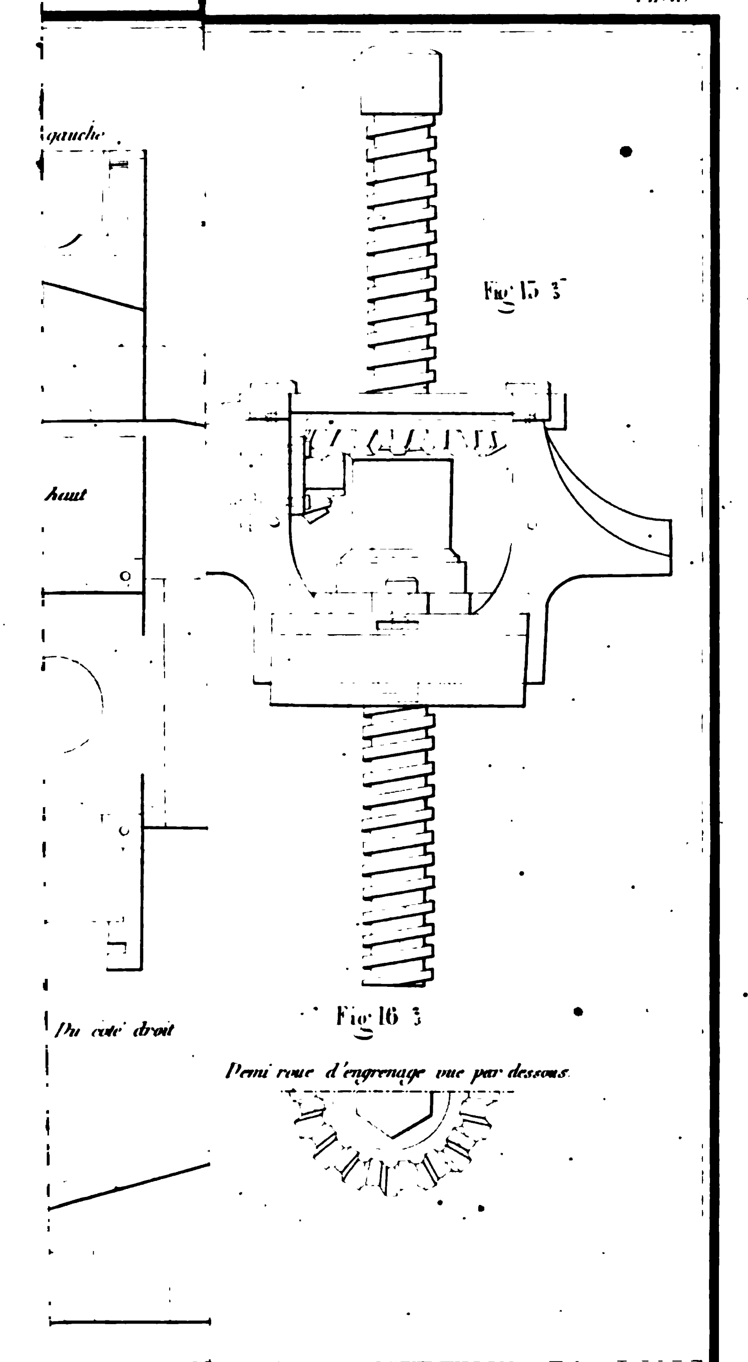
Chacun des trois régiments d'artillerie a des ateliers qui lui sont propres, et qui sont dirigés par un major et deux officiers du régiment, sous la surveillance du directeur des constructions. Un certain nombre de canonniers, faisant partie des compagnies, est désigné pour travailler en permanence dans ces ateliers; des travailleurs civils leur sont adjoints selon les besoins du service.

Les fortes pièces échantillonnées, telles que, essieux, machines de pointage et crapaudines, sont confectionnées dans les ateliers de Acker et de Motala; les autres pièces viennent de Stockolm, où elles sont façonnées avec beaucoup de soin.

Les bonnes essences de bois étant très rares en Suède, aucune n'est spécialement désignée pour les différentes parties du matériel, en résumé on y donne la préférence au chêne, à l'orme et au frêne.

La suite à un prochain numéro.

PARIS. — Imprimerie d'A. Sirou, rue Saint-Jacques, 110.



Demi roue d'engrenage vue par dessous.

Imp. Lemercier.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

MÉMOIRE SUR LA FABRICATION DE LA POUDRE A CANON,

Par BRADDOCK, Commissaire de l'Ordnance,

Traduit de l'anglais avec notes et remarques,

Par GABRIEL SALVADOR, Capitaine d'artillerie.

SECTION VI. — ESSAI DES POUDRES.

163. L'étude de la poudre présente des difficultés depuis les premières opérations de la fabrication jusqu'aux épreuves qui ont pour but de déterminer sa puissance d'explosion. Les nombreuses méthodes qui ont été essayées et qui sont encore en usage pour l'évaluation de cette force explosive, sont une preuve suffisante des difficultés qui accompagnent cette évaluation indispensable pour reconnaître les produits de bonne fabrication.

164. Pour conduire les épreuves d'essai avec habileté, surtout lorsqu'on opère sur des poudres d'espèces différentes et dont les procédés de fabrication ne sont pas connus, il faut avoir une connaissance intelligente de la constitution de la poudre et de son action; cette connaissance est indispensable soit pour diriger les épreuves de manière à obtenir des résultats satisfaisants, soit pour déduire de ces résultats des conclusions judicieuses qui puissent inspirer de la confiance.

Dans les essais de poudre, il se produit quelquefois, comme on l'a déjà fait observer, des anomalies si extraordinaires qu'on ne saurait les concilier; les résultats sont quelquefois si singuliers, si inattendus, qu'ils ne paraissent

pas acceptables. Néanmoins, je continue à penser que ces anomalies apparentes sont réellement produites par des causes certaines, comme ces phénomènes particuliers qui se produisent parfois dans l'observation des lois naturelles les mieux connues. C'est à découvrir ces causes réelles d'irrégularité que consiste la difficulté; si elles étaient connues, il serait facile d'en déduire les règles qui donneraient la solution de tous les cas du problème.

165. Je crois que les vrais principes qui doivent guider pour essayer et titrer les poudres quant à leur force réelle et leur qualité ont été assez généralement méconnus. La méthode française qui consiste à enfermer hermétiquement la poudre dans la chambre des mortiers-éprouvettes n'est certainement pas rigoureuse, car dans ces instruments les poudres de très-bonne ou de très-mauvaise qualité ne donnent pas de grandes différences de portée. La méthode anglaise paraît plus fondée sur les vrais principes, et elle est sans contredit préférable au mortier-éprouvette français pour indiquer les qualités réelles de la poudre. Mais je ne veux pas anticiper ici sur les considérations qui viendront plus tard au moment de la comparaison des diverses méthodes d'épreuve. Seulement c'est un point de première importance de déterminer quel est le procédé particulier d'épreuve auquel on peut s'arrêter, et c'est ce que j'espère établir dans cette section.

166. Ce serait sans contredit un avantage incontestable si l'on pouvait se borner à une épreuve unique qui serait décisive, étant calculée de manière à indiquer à la fois la force expansive de la poudre, et les effets qu'elle doit produire dans les circonstances pratiques du service. Une méthode qui permettrait de déduire avec confiance de cette épreuve les conséquences produites dans les effets pratiques par la

nature, la quantité, la qualité de la poudre employée, serait satisfaisante de tout point. Mais je ne sache pas d'épreuve unique qui remplisse toutes ces conditions, ne serait-ce que d'une manière approximative. L'objection fondamentale à faire contre l'emploi d'une seule épreuve d'essai, c'est que quels que soient les résultats donnés à l'aide de ce moyen par la comparaison entre deux poudres de fabrication différente, des résultats semblables ne sont plus obtenus si l'on vient à comparer ces deux mêmes poudres en employant des charges de guerre avec les pièces de différents calibres qui sont en usage dans le service.

167. L'homme pratique chargé de constater les portées d'épreuve de réception de la poudre, doit désirer sans doute l'emploi d'une méthode facile qui lui permettrait non-seulement de déterminer par une seule épreuve la portée actuelle de la poudre, mais encore de reconnaître si cette poudre a les qualités suffisantes pour produire tel effet particulier que les besoins du service peuvent réclamer. Comme je viens de le dire, il n'y a pas d'épreuve qui puisse fournir toutes ces données. Ces renseignemetns ne peuvent être obtenus qu'en faisant au moment du besoin des épreuves sur la poudre que l'on doit employer ; c'est par des tâtonnements pratiques que les portées pourront alors être déterminées. Ces remarques s'appliquent également aux poudres de bonne ou de mauvaise qualité. Pour être sûr de ses portées l'officier d'artillerie devra donc faire les essais lui-même, et ces essais devront être répétés toutes les fois que changera soit la poudre, soit le calibre des pièces employées. Ainsi qu'on l'a déjà vu au paragraphe 155, les poudres de même dénomination ne donnent pas des portées égales, et ces portées varient encore suivant qu'on emploie différentes pièces d'un même calibre ; par consé-

quent une épreuve d'essai de ce genre ne peut donner pour les besoins du service d'autres indications que celle-ci : une telle charge de poudre a donné telle portée dans telle pièce d'un calibre désigné avec laquelle l'épreuve a été faite.

168. Je dois prémunir ici contre une erreur assez répandue. On a souvent regardé l'égalité de portée comme constatant l'égalité de qualité entre les poudres. — Admettre cette conclusion d'une manière générale c'est commettre une très-grande erreur. J'indiquerai plus tard d'une manière spéciale quelques cas où l'on peut conclure que l'égalité des portées fournies par des poudres différentes indique qu'elles sont également bonnes ; mais ce sera pour établir ce fait que la distance à laquelle une poudre essayée peut lancer une bombe ou un boulet, ne donne une appréciation exacte de ses qualités que dans des circonstances très-particulières. Je vais citer ici les résultats de nombreuses expériences comparatives faites entre les poudres anglaises et celles de Bombay. La portée de la poudre anglaise étant dans chaque cas prise pour unité, et la portée de la poudre de Bombay étant réduite en fraction de cette unité ; je ferai remarquer seulement que dans la première épreuve la poudre indienne avait donné la même portée que la poudre anglaise.

INSTRUMENTS D'ÉPREUVE.	POIDS DE la poudre.		POIDS DE projectile.		Poudre anglaise.	Poudre indienne
	livres.	onc.	livres.	onc.	Valeur relative.	Valeur relative.
Canon en fer de 24.	8		23	10	1 00	1 00
Mortier éprouvette français.		3	64		1 00	88
Pendule éprouvette.		2			1 00	76
Mortier en fer de 10 po.	2		85	8	1 00	49
— 8 po.		2	64		1 00	28
— 8 po.	1		41	10	1 00	24
Mortier de 8 po. 1/2.		2	16		1 00	22
Mortier en fer de 10 po.		2	9[illegible]		1 00	13
Mortier éprouvette français.		1/2	64		1 00	06

169. Dans le cours de cette section on citera souvent à l'appui des propositions énoncées les résultats fournis par ce tableau, pour lequel j'ai adopté le système décimal afin de faire mieux ressortir la comparaison entre les effets produits. On remarquera qu'une poudre mauvaise qui dans une épreuve a donné une portée aussi grande qu'une poudre reconnue pour être de bonne qualité, ne donne plus, lorsqu'on emploie d'autres méthodes d'épreuve, que des portées qui sont des fractions rapidement décroissantes (le 1/3, le 1/4, le 1/10e, le 1/11e) de celles fournies par la même poudre qu'elle avait égalée lorsqu'elles étaient employées toutes deux à forte charge. L'examen de ce tableau donne à mon avis la confirmation la plus péremptoire au principe que l'on veut établir, savoir : qu'il faut mettre une circonspection extrême dans l'évaluation des qualités des poudres d'après des épreuves particulières. Il ressort encore de cet examen qu'on peut choisir certaines méthodes d'épreuves au moyen desquelles les poudres de qualité inférieure, surtout celles qui n'ont été ni pressées, ni lissées, peuvent donner des portées aussi élevées que les meilleures poudres, malgré tous les soins apportés à la conduite des épreuves. Il n'est pas besoin de montrer combien est erronée l'évaluation déduite de ces résultats.

DÉFINITIONS.

170. Avant d'aller plus loin, il est peut-être nécessaire de définir deux ou trois termes auxquels on donnera plus tard une signification particulière et déterminée. Ces définitions préciseront mieux les points principaux sur lesquels l'attention doit se porter dans les épreuves des poudres. Nous distinguerons :

1° La force intrinsèque ou virtuelle de la poudre.

2° L'effet utile produit par cette force.
3° La qualité de fabrication.

171. *La force intrinsèque ou virtuelle* de la poudre ne peut être complétement évaluée par des épreuves faites avec un instrument ou une des bouches à feu employées dans le service. Une poudre de mauvaise qualité, dont l'explosion est lente, exigerait l'emploi d'un poids énorme pour que toute la poudre fût brûlée avant que l'obstacle ne fût mis en mouvement. Pour des épreuves de cette nature il faudrait des instruments particuliers, et de plus il y a tout lieu de croire que pour les épreuves de ce genre, les résultats obtenus dépendraient plus de la constitution chimique de la poudre que des procédés de fabrication, tandis que le contraire a lieu dans les circonstances ordinaires du service. Lorsqu'on parle d'évaluer la force intrinsèque de la poudre, il faut donc entendre que l'on parle de ces méthodes d'épreuve avec les pièces de calibre ordinaire, dans lesquelles les poudres de bonne qualité, employées à petite charge, donnent des portées supérieures à celles fournies par les poudres de mauvaise qualité; quoiqu'il arrive quelquefois que dans certains cas particuliers et sous l'influence de certaines circonstances, ces poudres de mauvaise qualité peuvent donner des portées égales et même plus grandes que celles des bonnes poudres

172. On entend par *effet utile* de la poudre, les portées absolues qu'elle donne dans les pièces de différents calibres et de différentes dénominations, avec les diverses charges employées dans les besoins ordinaires du service. La détermination de ces portées appartient aux officiers d'artillerie. L'épreuve des poudres n'a pour but que de donner une approximation des effets généraux qu'elle peut produire. La portée d'une poudre avec une certaine charge dans une

pièce désignée peut être considérée comme l'expression de son effet utile.

173. Sous cette dénomination : *qualité de fabrication* de la poudre, nous avons compris tout ce qui se rapporte à la pureté des substances élémentaires, à la perfection du mélange, au degré d'incorporation et à la pesanteur spécifique de la poudre. Nous indiquerons plus tard quels sont les moyens employés pour évaluer ces différents caractères.

174. Nous allons examiner maintenant quels sont les avantages et les inconvénients que présente l'emploi des instruments actuellement en usage pour les épreuves des poudres.

ÉPROUVETTES VERTICALES.

175. Dans l'éprouvette verticale ordinaire la poudre agit par impulsion au premier moment de sa combustion, le poids qui est placé au-dessus est immédiatement soulevé, la flamme s'échappe et une grande partie de la force d'impulsion de la poudre est perdue. L'objection à faire contre cette méthode d'épreuve c'est que la poudre n'agit point par pression et que par suite l'instrument ne peut donner des résultats exacts. Quatre *drams* (ou 7 gram.,08) de poudre brûlée dans l'éprouvette verticale qui est employée à la manufacture royale de Waltham Abbey soulèvent le poids supérieur qui est de 25 livres (ou 11 kilog.,25) à une hauteur de 3 pouce 1/2 (ou 8 cent.,85).

176. Afin de faire agir par pression les produits de la poudre comburée, et pour éviter l'objection ci-dessus signalée contre l'emploi de l'éprouvette verticale ordinaire, j'ai essayé de construire une éprouvette verticale en lui don-

cet instrument, objection qui s'applique aussi, je le crains, à tous ceux construits sur le même principe, c'est qu'on ne peut avoir confiance dans les résultats obtenus (1), car ils présentent le plus souvent ces anomalies dont nous avons déjà indiqué les causes aux parag. 162 et 164. Les expériences suivantes font ressortir ces anomalies d'une manière évidente.

INSTRUMENTS d'épreuve.	POIDS DE		POUDRE A CANON		
	la poudre	du projectile	anglaise.	Allahabad.	Bombay.
Eprouvette verticale de M. Braddock.	30 grai.	livres. »	30 po. ou 75 cent. 9	34 po. ou 86 c. 02.	28 po. ou 70 c. 8.
Mortier-éprouvette de 8 pouces.	3 onces.	64 livres.	288 yards ou 262^{m}.	217 yards ou 197^{m}.	255 yards ou 232^{m}.
Mortier de 5 pouces 1/2.	3 onces.	16 livres.	175 yards ou 159^{m}.	134 yards ou 121^{m} 94.	39 yards ou 34^{m} 58.

180. Dans les expériences relatées dans ce tableau, l'é-

(1) Il n'est pas de méthode d'épreuve plus fautive que celle par l'éprouvette verticale dans laquelle la poudre d'un grain mou et humide donne des résultats plus élevés que la poudre d'un grain dur et propre au service. Lieutenant général CONGRÈVE.

prouvette verticale donne la supériorité à la poudre indienne d'Allahabad sur la poudre anglaise, tandis que les épreuves avec les autres instruments indiquent un résultat contraire. On remarquera aussi que la poudre de Bombay donne des résultats très-élevés avec l'éprouvette et le mortier de 8 pouces, et que la diminution de portée est tout à fait irrégulière avec le mortier de 5 pouces 1/2. — Il serait aisé de multiplier ces exemples, mais ils suffisent pour montrer combien sont erronés les résultats fournis par l'éprouvette verticale.

MORTIER-ÉPROUVETTE.

181. Le mortier-éprouvette français ressemble beaucoup à notre mortier en bronze de 8 pouces, seulement il a une plus petite chambre qui ne peut renfermer qu'une petite quantité de poudre, environ deux ou trois onces; c'est de la capacité de cette chambre que le mortier prend le nom d'éprouvette à deux ou trois onces. Le projectile est de cuivre ou de bronze, d'une forme parfaitement sphérique et d'un poids de 64 livres; le vent du mortier est de 1/10 de pouce. Ces instruments donnent de grandes portées d'après ce principe que la force de la poudre est proportionnée à l'espace qu'elle occupe; toutefois ils ne sont pas propres à donner une évaluation exacte de *la force virtuelle* ou intrinsèque des poudres de différentes fabrications. — Les expériences suivantes viennent à l'appui de cette opinion.

POUDRE employée.	POIDS de la poudre.	CALIBRE.	PARTIES.
Poudre de carabine anglaise 4 G	2 onces.	Mortier - éprouvette	215 yards ou 195^{m}.
	—	— de 2 onces avec globe de 64 livres.	208 yards ou 189^{m}.
Poudre de carabine anglaise 4 G.	2 onces.	Mortier de 8 pouces	75 yards ou 67^{m},2
	—	— avec globe de 64 livres.	117 yards ou 106^{m},4
Poudre de carabine anglaise 4 G.	2 onces.	Mortier de 5 po. 1/2	130 yards ou 118^{m}.
		Bombe de 10 livres.	211 yards ou 192^{m}.

182. Les deux premières épreuves ont été faites avec le mortier-éprouvette, les autres sont indiquées comme termes de comparaison, la poudre employée étant la même dans les trois cas. On voit combien les résultats donnés par les mortiers ordinaires diffèrent de ceux fournis par le mortier-éprouvette. Je n'insisterai pas sur ces différences, mon intention étant de montrer seulement qu'on ne peut ajouter grande confiance aux épreuves du mortier-éprouvette.

183. Il paraît cependant qu'il y a une exception à cette remarque, mais cette exception est constituée par un chan-

gement dans l'emploi originaire de l'instrument. Si l'on n'y brûle qu'une petite charge de poudre, le mortier-éprouvette peut être employé à la détermination de la *force virtuelle* de la poudre, comme *à celle de son effet utile*. Cette opinion que j'énonce ici n'est pas appuyée sur des expériences directes, mais je crois pourtant qu'il est probable que lorsque ces instruments sont tirés à pleine charge, ils peuvent donner une indication des effets de la poudre dans les circonstances usuelles du service, soit avec les pièces de campagne, soit avec celles de gros calibre. Ainsi en raisonnant par analogie je dirai que les mortiers-éprouvettes tirés à pleine chambre donneraient une approximation relative des portées des différentes poudres dans les pièces de campagne et de gros calibre, qu'avec des charges remplissant le 1/3 ou la 1/2 de la chambre, ils donneraient les portées relatives des charges moyennes dans les gros mortiers; et enfin qu'en employant seulement une demi-once de poudre, ces mêmes instruments pourraient être employés à la détermination de *la force virtuelle*, des différentes espèces de poudre. — Ce serait une question digne d'intérêt de rechercher par des expériences directes si ces idées sont confirmées ou non par les résultats pratiques.

184. Les mortiers-éprouvettes forment en France les instruments réglementaires d'épreuve des poudres; ils sont aussi employés chez les principales puissances du continent. Avec les modifications dans leur emploi que je viens d'indiquer au paragraphe précédent, je crois qu'on pourrait s'en servir utilement pour évaluer la qualité de la poudre; mais avec le mode actuel d'épreuve j'ai de bonnes raisons pour croire qu'ils ne donnent que des résultats erronés. Ainsi lorsqu'on vient à comparer avec ces instruments une pou-

dre non pressée et non lissée à une poudre d'une densité plus forte, ils donnent fréquemment une supériorité de portée en faveur de la poudre non pressée, tandis que d'autres épreuves qui doivent inspirer toute confiance, montrent l'infériorité évidente de cette poudre. Il y a plus, réduisez seulement la charge à une moindre quantité, et le mortier-éprouvette confirmera lui-même ce résultat. — De nombreuses expériences pourraient venir en preuve à tout ce qui est établi dans ce paragraphe.

PENDULE-ÉPROUVETTE.

185. Le pendule-éprouvette de Hutton consiste en un petit canon suspendu à un axe autour duquel il peut osciller librement; ce pendule donne une évaluation de la force de la poudre, exprimée par le degré de recul marqué sur un arc de cercle qui fait partie de l'instrument. Cette méthode d'épreuve est bonne pour contrôler la qualité de la fabrication, lorsque le recul-type a été fixé; mais comme toutes les autres méthodes elle est en défaut lorsqu'il s'agit d'estimer la force virtuelle et l'effet utile de la poudre. Le pendule-éprouvette est en défaut même pour l'évaluation de la force virtuelle des poudres d'une même fabrication, qui ne diffèrent que par la grosseur du grain. Ainsi :

Deux onces de poudre à canon ont donné un recul de	22 déci., 25
Deux onces de poudre à mousquet triée dans la même poudre ont donné un recul de	26 déci., 85

Pour des poudres de fabrication différente, il arrive que

le pendule-éprouvette donne quelquefois les moindres résultats pour les meilleures poudres, comme on le voit par les expériences suivantes :

ESPÈCE de poudre.	ÉPROUVETTE de Hutton.	MORTIER de 8 pouces, 2 onces de poudre.	MORTIER de 10 pouces, 2 livres de poudre.
Poudre à canon anglaise de 1813.	22° 25	58 yards ou 52m 7.	1003 yards ou 912m.
Poudre indienne éprouvée fabrication de 1829.	22° 92	39 yards ou 35m 4.	889 yards ou 808m.

186. La poudre anglaise a donné au pendule-éprouvette un résultat un peu inférieur à celui de la poudre indienne, quoique les deux autres épreuves établissent sa supériorité. Il faut remarquer que la poudre indienne était de fabrication récente, non pressée et non lissée, et d'un grain un peu plus fin que la poudre anglaise qui avait subi l'action de la presse et du lissage et dont la fabrication remontait à 16 années. La finesse du grain était sans doute un avantage pour la poudre indienne, et c'est à cet avantage qu'est due probablement la supériorité marquée par l'éprouvette ; mais un instrument qui est aussi fortement influencé que l'éprouvette par de pareilles causes, ne peut pas être considéré comme un indicateur exact de la bonté et de la force de la

poudre. Peut-être pourrait-on dans cet instrument modifier la position de la lumière. Si l'on mettait le feu à l'avant de la charge, au lieu de le mettre à l'arrière, toute la charge agirait sur l'instrument et aucune partie de la poudre ne serait projetée au dehors sans être brûlée, ce qui est un point de la plus haute importance dans les épreuves pour essai des poudres.

MORTIERS ORDINAIRES.

187. La méthode d'épreuve la plus propre à montrer *la force virtuelle* et la bonté de la poudre me paraît être celle qui emploie un mortier de 8 ou 10 pouces en bronze ou en fonte, avec un globe plein, parfaitement sphérique, tiré à faible charge et n'ayant au plus qu'un vent de 1/10 de pouce. Dans les poudreries royales d'Angleterre, on emploie pour une des épreuves le mortier de 8 pouces tiré à la charge de 2 onces ou 57 gram. Les poudres qui donnent dans ce mode d'épreuve des portées égales peuvent être considérées comme étant de force égale. Les épreuves de ce genre, quoiqu'elles subissent encore l'influence de la grosseur du grain, de la densité de la poudre, et des autres différences qui sont dues aux divers systèmes de fabrication, n'en sont pourtant pas affectées autant que les autres méthodes déjà signalées. On a indiqué dans le paragraphe précédent quelles variations donnait l'éprouvette de Hutton pour deux épreuves faites avec des poudres de même fabrication, ne différant que par la grosseur du grain; ces mêmes poudres ont donné les mêmes portées avec le mortier de 8 pouces.

Poudre à canon anglaise, charge de
2 onces avec le mortier de 8 pouces. 58 yards ou 52 m.,78

Poudre à mousquet anglaise de même fabrication, charge de 2 onces avec le même mortier. 58 yards ou 52 m.,78

188. Des poudres à gros grain, et à grain fin ne donneront pas toujours une égalité de portée aussi exacte que dans le cas précédent; mais, à mon avis, cette méthode d'épreuve n'est pas nécessaire pour l'essai des poudres à grain fin; car ces poudres n'étant pas employées pour le service des bouches à feu de gros calibre, il n'y a aucune nécessité de leur faire subir cette épreuve.

189. Quant aux poudres à canon, je crois que l'épreuve avec le mortier de 8 pouces est la meilleure, lorsqu'il est tiré à faible charge. Dans un grand nombre d'expériences faites dans des circonstances différentes, cette méthode d'épreuve n'a jamais manqué de donner des portées supérieures pour les poudres de bonne qualité, à celles fournies par les poudres de qualité inférieure. Il ne faut pas oublier qu'on a déjà indiqué que cette régularité de résultats ne se produit pas toujours avec des fortes charges (1).

190. La force expansive de la poudre étant produite par la décomposition de ses éléments constitutifs, il paraît évident qu'on ne peut regarder aucune épreuve comme donnant une mesure de la qualité de la poudre, à moins que

(1) Il ne faut pas confondre l'épreuve au mortier dont parle ici l'auteur avec l'épreuve au *mortier-éprouvette*, adoptée en France pour l'essai des poudres.

(*Note du traducteur.*)

toute la masse ne soit en combustion avant que le projectile ne soit mis en mouvement. Si l'obstacle commence sa course avant la combustion complète de la charge, la grandeur de l'espace qui est occupé par les gaz au moment de la déflagration totale, variera suivant la fabrication de la poudre; et comme la tension du gaz est proportionnelle au volume qu'ils occupent (parag. 142), il est aisé de prouver que dans plusieurs méthodes d'épreuve avec le mortier-éprouvette français, la moindre différence dans la position du projectile, au moment de l'explosion, doit donner de très-grandes variations dans les portées. Aussi arrive-t-il en pareil cas que les résultats sont fort incertains, et que l'épreuve comme essai de la qualité des poudres est erronée.

191. Dans l'épreuve au mortier avec une petite quantité de poudre, je pense qu'il est presque certain que toute la charge est en ignition avant que le boulet ou la bombe ait pris un mouvement sensible. La chambre d'un mortier de huit pouces est d'une capacité telle qu'elle peut contenir deux livres et un quart de poudre ; par conséquent lorsqu'on y place seulement deux onces de poudre, il reste un espace égal à 16 ou 17 fois le volume de la charge. Il suit de là, que dans une explosion, l'inflammation subite des premières parties qui prennent feu, déplace le reste de la charge qui est dispersée dans la chambre du mortier et qui serait projetée au dehors si la poudre n'était retenue par l'obstacle que présente le projectile. Cette opposition momentanée donne à la flamme déjà produite le temps d'envelopper de tout côté et d'embraser toute la charge dont l'explosion complète est ainsi presque instantanée ; par ce moyen toute la force produite par la charge agit à la fois contre le projectile qui fait obstacle et le lance à une distance propor-



tionnelle à la *force virtuelle absolue* de la poudre. Cette assertion me paraît exacte, que la poudre ait été pressée ou non, qu'elle soit dure ou molle, d'un grain fin ou gros; dans ce mode d'épreuve l'influence de la presse et du lissage m'a paru insaisissable ou tout au moins d'une conséquence bien moindre, quant au résultat, que dans tous les autres systèmes d'épreuve. Placer la charge dans un espace suffisant pour que son explosion puisse y être complète, me semble le vrai principe qui doit diriger les épreuves d'essai pour la force et la qualité des poudres à canon (1). Que ces poudres soient de bonne ou de mauvaise qualité, ce mode d'épreuve est également convenable et ne peut soulever aucune objection; des expériences nombreuses ont prouvé que des poudres de qualité inférieure, ainsi essayées, donnaient invariablement des portées moindres que les poudres de bonne qualité; résultat qui n'est pas toujours obtenu avec les autres modes d'épreuve.

192. On peut pourtant objecter contre ce mode d'épreuve un fait qui ne peut être encore complétement expliqué, à savoir : que des poudres fabriquées d'après un système particulier donnent des résultats supérieurs à ceux fournis par d'autres poudres, tandis que pour les charges du service ces dernières poudres ne montrent aucune infériorité; on conclut de là, que c'est par l'emploi des charges de service et non par aucune autre système d'épreuve que l'on doit essayer les poudres. Je réponds à cela, qu'il a déjà été prouvé

---

(1) Le mode indiqué ici pourrait être employé aussi pour l'épreuve des poudres à mousquet et à fin grain. Toutefois, la méthode qui sera proposée au paragraphe 204 me semble préférable.

que la différence dans les procédés de fabrication produit une grande différence dans les effets pratiques; par conséquent lorsqu'on veut juger la qualité et la bonté de différentes espèces de poudre, il est de première nécessité de tenir compte du système de fabrication; cette considération ne saurait être négligée. Mais si une poudre n'est sous aucun rapport inférieure à une autre, peu importe le mode d'épreuve, soit par les charges de service, soit par tout autre moyen. Les mêmes causes produisent et doivent produire les mêmes effets dans tous les cas et dans toutes les circonstances; lorsque des causes que l'on a cru identiques donnent des différences dans leurs effets, il faut admettre qu'il y avait erreur dans l'hypothèse de leur égalité. — Si dans une circonstance quelconque, une poudre lance un projectile à une distance double ou quadruple d'un autre, il y a évidence que l'une des deux poudres est inférieure à l'autre. Mais si par hasard cette infériorité paraît s'appliquer à la meilleure des deux poudres, ce qui semble un paradoxe, je ne connais que deux moyens d'expliquer la chose : ou bien la poudre supérieure a été avariée, ou bien elle a un degré excessif de densité qui ne doit jamais être employé dans la pratique.

193. J'ajouterai ici plusieurs exemples de la force virtuelle des poudres indiennes soumises au mode d'épreuve que l'on vient d'indiquer et comparées avec la poudre anglaise prise pour type. Je ferai remarquer seulement que je n'ai pas de doute que si toutes ces poudres avaient été essayées à la charge de guerre dans un canon de 18 ou de 24, avec une élévation de 1 déci., 1/2 ou deux degrés, les différences de portée entre elles auraient été à peine sensibles. C'est du reste ce qui s'est produit plus tard en essayant des poudres

de même origine, mais de fabrication différente que celles dont je vais donner les résultats.

CALIBRE.	POIDS DE				POUDRE A CANON				
	la bombe.		la poudre.		anglaise. 1813	Ishapore. 1825	Allahabad. 1825	Madras. 1825	Bombay. 1825
	livres.	onces.	livres.	onces	yards.	yards.	yards.	yards.	yards.
Mortier en fer de 8 pouces.		2	64		62	53	37	45	18
Mortier en fer de 10 pouces.		2	96		26	18	20	18	5 1/3
Mortier en fer de 8 pouces.		2	65	8	41	25	31	28	10
Mortier en fer de 10 pouces.	1		87		425	287	286	295	81

Le globe de 64 livres était en cuivre; tous les autres étaient en fer.

194. Il doit rester bien entendu que cette méthode d'épreuve doit servir seulement pour la détermination de ce que j'ai appelé la *force réelle intrinsèque*, ou la *force virtuelle* de la poudre, et non pour la mesure de ses effets pratiques; car, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, des poudres qui donnent des portées très-différentes dans cette épreuve peuvent donner des portées égales avec les charges employées dans le service. — Comme je l'ai déjà fait remarquer, je ne sais rien de plus difficile, peut-être même de plus illusoire que de déterminer, d'abord en quoi consiste la force réelle intrinsèque de la poudre, et ensuite comment cette force peut être appréciée; mais j'ai préféré donner un sens à cette expression, *force réelle intrinsèque*, et indiquer mon mode particulier d'appréciation, qu'employer cette expression avec une acception générale et non définie, ce qui la rend complétement inintelligible.

195. Dans un examen scientifique de la qualité et de la force de la poudre, il y a d'autres considérations que celle de la grandeur des portées qui doivent aussi fixer l'attention; mais comme la portée actuelle au moment de l'emploi est au demeurant la condition *sine quâ non* pour satisfaire aux nécessités du service, il s'ensuit que l'épreuve à l'aide des instruments armes de guerre, est en définitive l'épreuve finale à laquelle les poudres doivent être réellement soumises; car quelque ingénieux que puissent être les autres instruments, si leurs indications ne sont pas de nature à nous guider dans les besoins du service, les résultats qu'elles donnent ne doivent être considérés que comme fu-

tiles et de peu de valeur. La méthode d'épreuve établie au mont Saint-Thomas, qui consiste à essayer les poudres par une charge de deux livres dans un mortier de 10 pouces avec une bombe de 96 livres, est à mon avis très-bonne. Toutefois il ne faut pas oublier que cette méthode n'est pas du tout une mesure absolue de la bonne qualité de la poudre. Elle répond seulement à ce double objet : de reconnaître s'il n'y a pas abaissement dans les produits de la manufacture, et de déterminer l'effet pratique d'une forte charge(1); mais elle n'indique nullement la qualité réelle, ni la bonté des produits de la fabrication. C'est le capitaine Bishop qui avait établi ce mode d'épreuve en 1801, ou tout au moins qui en avait fait adopter l'usage, mais après son retour d'Europe où il avait eu probablement l'occasion d'acquérir sur la valeur de ce mode d'essai des notions plus exactes, son opinion primitive s'était modifiée, car il écrivait dans une lettre au lieutenant-colonel Hrith en date du 2 mars 1824 : « Notre mode d'épreuve ne mérite pas de confiance, il est grossier et inexact. Il y a là des causes qui peuvent faire qu'une poudre très-forte paraisse inférieure à une poudre faible ; et pourtant on ne pourra jamais les recon-

---

(1) Il faut se reporter ici à une vérité aujourd'hui admise par tous les hommes du métier, et que l'auteur anglais s'est efforcé de mettre plusieurs fois déjà en évidence : à savoir, que des poudres de fabrication très-différente tirées à forte charge peuvent donner les mêmes portées sans que l'on doive conclure qu'elles sont également bonnes. Car, en outre de la portée, les poudres de bonne qualité doivent satisfaire à des conditions importantes de durée et de conservation pour les armes dans lesquelles elles sont tirées.

(*Note du traducteur.*)

naître en brûlant deux livres de poudre dans un mortier de 10 pouces. Plus tard peut-être vous donnerai-je une explication de ce paradoxe. »

ÉPREUVE A LA CARABINE.

196. Un canon de fusil ou de carabine est placé sur un cadre solidement établi ; on le charge avec 4 *drams* (ou 7 grammes) de poudre et une balle d'acier, et on tire cette charge contre des planchettes de bois d'ormeau ou de tout autre bois léger, épaisses d'un demi-pouce, mouillées et glissant dans des rainures pratiquées dans un récepteur à une distance de 3/4 de pouce l'une de l'autre ; la première planchette est placée à 30 pieds de la bouche du canon. La charge pénètre ordinairement de 14 à 16 planchettes ; c'est une bonne méthode d'épreuve pour la poudre de mousquet et de carabine, et je n'y vois aucune objection pratique (1).

Je ne parle pas des éprouvettes ordinaires, parce qu'on ne peut avoir aucune confiance dans leurs indications, en ce qui concerne la bonté réelle de la poudre ; mais si les chasseurs désirent estimer la force comparative des poudres qu'ils emploient, ils peuvent recourir à l'ingénieuse éprouvette de M. Moore. Elle consiste en un ressort d'acier en forme d'octant, avec une échelle graduée en livres pour l'évaluation de la force, de telle sorte qu'elle peut servir à la fois de dynamomètre et d'éprouvette pour les poudres.

L'emploi de cet instrument donne une preuve de ce prin-

---

(1) L'auteur ne se montre pas difficile ; cette épreuve ne peut donner aucuns résultats comparatifs.

cipe philosophique que l'action et la réaction sont égales et agissent dans des directions contraires, car lorsque l'instrument est fixé il n'éprouve pas de recul ; la charge de cette éprouvette est de 10 grains ou 0 grammes 65; avec cette charge la poudre de carabine m'a donné des résultats compris entre 42 livres et 52 livres.

INFLAMMATION DE LA POUDRE.

197. On place sur une plaque de cuivre bien nette et bien polie *quatre drams* ou *sept grammes* de poudre réunie en un petit étui conique. Le feu est mis au sommet du cône avec un fer rouge; l'explosion doit être distincte et rapide, et non tardive et prolongée; elle doit imprimer à l'air une commotion soudaine ; et la force de cette détonation peut être estimée par comparaison avec celle produite par une même charge d'une poudre type de bonne qualité. La combustion doit se faire sans décrépitation, et il ne doit rester sur la plaque ni taches ni globules de résidu alcalin. Si le cuivre demeure net et si la poudre brûle sans projeter des étincelles, on peut considérer les éléments constitutifs de la poudre comme ayant été bien préparés, et la poudre comme ayant été bien fabriquée, surtout si elle a subi les opérations de la presse et du lissage ; mais si le contraire a lieu, c'est une preuve certaine d'un manque d'habileté ou de soin dans la fabrication.

198. J'ai pourtant entendu dire plusieurs fois qu'on ne devait ajouter aucune confiance à cette épreuve, parce que, quoique la poudre grenée à gros grain laisse des globules et des taches après sa combustion, cependant la poudre

grenée en fin de même fabrication n'en laisse pas sur la plaque qui demeure nette. Par suite on ne devrait rien conclure de cette épreuve sur la qualité de la poudre. Mais à mon avis, il reste cet avantage : que si la poudre grenée en gros laisse des taches, c'est une preuve évidente que cette poudre a été mal fabriquée ; car la poudre à canon des manufactures royales d'Angleterre s'enflamme aussi rapidement que la poudre de carabine et ne laisse aucune tache. Même la galette pressée ne doit laisser aucun résidu. On peut donc considérer comme certain lorsque ces indications se montrent dans la combustion de la poudre grenée en gros, qu'elle a été mal fabriquée et qu'elle contient des éléments impurs. Si tel est le caractère de la poudre à canon, il me semble qu'il doit appartenir aussi à la poudre grenée en fin de même fabrication, quoique les indications puissent en être beaucoup moins sensibles dans les expériences.

REMARQUES.

199. Après avoir ainsi décrit les différentes méthodes d'épreuves qui paraissent le plus dignes d'attention, et avoir établi, j'espère, que le seul principe qui puisse être adopté pour l'essai *de la force réelle et de la qualité* des poudres est celui qui dans l'application fait brûler toute la charge avant que le projectile ait pris un mouvement sensible, je n'ajouterai plus qu'un mot sur ce point et sur les différences d'action produite par les poudres légères ou denses lorsqu'elles sont employées à forte charge.

200. Une charge de poudre placée dans une pièce de canon peut être considérée comme une traînée de poudre. Dans

une pièce de 24, cette traînée a presque deux pieds de long. N'est-il pas évident que si la poudre est anguleuse, tendre et poreuse, elle s'enflammera plus rapidement, et une plus grande partie de la charge fera explosion dans la pièce que si la poudre est dure, sans angles aigus, et d'un grain poli. Il suit de là que dans presque tous les cas où la charge remplit entièrement l'âme de la pièce, le projectile, boulet ou bombe étant placé immédiatement au-dessus, la poudre non pressée donnera des portées supérieures à celles d'une poudre de même qualité pressée et lissée; mais les résultats peuvent être variables si de la poudre pressée et lissée, quoique de qualité supérieure, est essayée comparativement avec de la poudre provenant de la galette de meules, ou avec une poudre d'un grain mou et friable, provenant d'un autre système de fabrication. Quelquefois la poudre est pressée et non lissée; la poudre non lissée mais pressée doit donner des portées supérieures à celles de la poudre lissée, parce que la première conserve des angles aigus et des aspérités à la surface qui favorisent la rapidité de la combustion.

201. En conséquence, si des poudres pressées et lissées, tirées avec les charges de guerre, comparativement à des poudres non pressées et non lissées, donnent des portées égales, et si la conclusion que l'on en déduit, relativement à leurs qualités respectives, est qu'elles sont d'égale force et d'égale bonté, cette conclusion quoique fondée sur des résultats pratiques est erronée; car les poudres non pressées et non lissées devraient à égale qualité donner des portées supérieures à celles des poudres qui ont subi ces deux opérations, et l'on doit par suite tenir compte de cette circonstance. C'est chose que l'officier d'artillerie ne devra point

oublier lorsqu'il sera appelé à prononcer sur les qualités de différentes espèces de poudre.

202. Il faut voir maintenant jusqu'à quel point les observations déjà exposées s'appliquent aux résultats obtenus dans des expériences faites en tirant les charges de guerre dans les pièces de différents calibres.

203. On indiquera d'abord les épreuves faites en 1826 à Woolwich, à la demande du gouvernement de la compagnie des Indes, dans le but de comparer les poudres de Bengale, Madras et Bombay avec la poudre anglaise prise pour type. On avait choisi de la poudre anglaise d'une manufacture royale, qui avait été à la mer pendant trois ans à bord d'un vaisseau de guerre. La détérioration subie par cette poudre comparée à une autre poudre anglaise fabriquée depuis cinq mois avait été évaluée environ à 10 0/0 (1).

(1) On avait choisi une poudre anglaise conservée à la mer pendant quelque temps, pour tenir compte de cette cause de détérioration que les poudres indiennes avaient dû subir pendant leur transport en Angleterre.



	POUDRE	Mortier en fer de 8 pouces. Inclinaison 45°. Bombe 44 livres, 2 onces.				Mortier en fer de 10 po. Inclinaison 45°. Bombe 85 li. 1/2.	CANON DE 24 EN FER. Boulet de 23 li. 10 onc. Poudre 8 livres.		OBSERVATIONS.
		POIDS DE LA POUDRE.				Poids de la poudre.			
		1 livre.	1 li. 1/4.	1 li. 1/2	1 li. 3/4.	deux livres.	but en blanc.	1° 1/2 d'inclinaison.	
1.	anglaise.	589	750	1009	1221	836	516	995	Toutes les poudres indiennes étaient de la fabrication d'une même année et grenées en gros.
2.	de Bombay.	140	381	715	997	410	527	993	
3.	d'Allahabad	149	450	717	966	401	585	1015	
4.	d'Ishapore.	401	621	830	1054	596	657	1097	
5.	de Madras.	482	775	1087	1325	826	521	1132	

204. Un seul coup d'œil jeté sur ce tableau montre évi-

demment ce qui a été déjà répété si souvent, à savoir : que les mauvaises poudres pouvaient dans certaines circonstances donner d'aussi grandes portées que les bonnes. Il y a là deux exemples remarquables de poudres qui dans une épreuve donnent des portées à peine égales au quart de celle de la poudre type, tandis que dans une autre épreuve ces portées deviennent égales ; je ne sais si ces poudres n°s 2 et 3 avaient été pressées et lissées, ou non, et je ne puis par conséquent en parler comme je le ferais avec cette connaissance ; mais ce que je puis assurer c'est que toutes les épreuves au mortier établissaient leur infériorité ; et si elles avaient été pressées et lissées, on peut conclure de l'épreuve au canon de 24 que leur gravité spécifique et leur degré de lissage n'étaient pas égaux à ceux de la poudre anglaise.

205. Ces épreuves me paraissent confirmer les idées déjà exposées sur la combustion de la poudre dans les paragraphes 190 et 191. L'épreuve d'une livre tirée dans le mortier de 8 pouces est favorable à l'ignition d'une poudre lissée et à grain dur. La charge n'est pas très-volumineuse et n'occupe guère que la moitié de l'espace de la chambre ; par conséquent la flamme produite par les portions de poudre qui prennent feu les premières peut pénétrer et envelopper tout le reste, ce qui accélère l'explosion complète de toute la charge ; et ce qui ajoute une nouvelle confirmation à l'assertion établie, c'est que à mesure que les circonstances se modifient, c'est-à-dire à mesure que la charge devenant plus volumineuse, la chambre du mortier offre moins d'espace vide pour cette action particulière de la flamme, la différence entre les portées diminue de telle sorte que les poudres inférieures marquées 2 et 3, qui n'avaient d'abord que des portées égales au quart de la portée de la poudre

type, s'élèvent successivement jusqu'au 5/6. Je suis persuadé que si l'on avait continué les épreuves jusqu'à remplir entièrement la chambre du mortier de 8 pouces, les différences de portée auraient été encore diminuées. Nous sommes donc avertis qu'en admettant cette hypothèse que la flamme formée par la combustion des premières parties enveloppe et enflamme le reste de la charge, les épreuves dans lesquelles cette action peut se produire sont particulièrement et spécialement favorables à la mauvaise poudre; mais il ne faut pas oublier que si ces épreuves sont favorables à la mauvaise poudre, elles le sont aussi à la bonne poudre qui placée dans des circonstances semblables fera explosion avec une rapidité et une force proportionnées à la qualité. Dans chaque cas les avantages sont les mêmes; par suite il me semble qu'on ne peut élever d'objection contre ce mode d'épreuve.

206. Les épreuves avec deux livres de poudre dans le mortier de 10 pouces montrent aussi l'action du même principe; mais la quantité de poudre étant plus considérable les différences ne sont pas aussi grandes; les poudres de qualité inférieure donnent dans ces épreuves une portée environ moitié de celle de la poudre type.

207. La poudre d'Ishapore était, du moins il y a plusieurs raisons pour le croire, pressée et lissée; les résultats qu'elle donnait se montrent réguliers et suivant presque l'uniformité d'effets produits par la poudre anglaise type; quoiqu'elle soit un peu plus faible que cette poudre type, cependant la régularité de son action donne des indices favorables sur la bonne conduite des manipulations dans cette manufacture. Cette poudre fournit aussi des portées élevées

lorsqu'elle est employée à forte charge, elle est évidemment supérieure aux poudres n°s 2 et 3.

208. La poudre de Madras provenait de la galette de meules grenée. La première épreuve exceptée, elle se montre supérieure à toutes les autres dans le mortier de huit pouces, et elle se maintient presque égale à la poudre anglaise dans le mortier de 10 pouces; mais dans toutes ces épreuves il faut faire pour elle une déduction qui tient à ce qu'elle n'est ni pressée ni lissée.

209. Mais dans le canon de 24 et avec une charge de huit livres, un changement soudain se manifeste. La poudre anglaise type perd sa supériorité; elle ne lance pas le projectile à une distance plus grande que les poudres qui ne fournissaient dans les premières épreuves que des portées à peine égales au quart de la sienne. Comment expliquer ce fait? Il semble d'abord que c'est vouloir esquiver la difficulté, si l'on prétend que ce serait une tâche oiseuse que d'en rechercher l'explication. Et cependant cette réponse serait vraie, car on ne peut ajouter aucune confiance à une épreuve de cette nature prise comme terme de comparaison pour essayer les qualités relatives de différentes espèces de poudre. La meilleure preuve que je puisse donner de cette assertion, c'est de renvoyer à l'examen des épreuves déjà citées; cet examen seul me dispensera de tout autre raisonnement. Toutefois, pour n'avoir pas l'air d'abandonner trop brusquement cette question, je vais citer un tableau d'expériences rapporté dans la huitième édition de l'Aide-Mémoire du canonnier par Adye, peut-être en retirera-t-on quelque éclaircissement. Les épreuves étaient faites dans un canon en bronze de 24; les angles de tir sont indiqués,

les portées sont mesurées au point de première chute du boulet.

	CHARGE.	DISTANCE.	CHARGE.	DISTANCES.
But en blanc.	6 livres de poudre.	480 yards.	10 livres de poudre.	480 yards.
Angle de 2° d'élévation.	—	1110	—	1110
— 2° 1/4 —	—	1155	—	1155
— 2° 1/2 —	—	1210	—	1216
— 3° 3/4 —	—	1496	—	1497
— 4° —	—	1552	—	1552
— 4° 1/2 —	—	1599	—	1599
— 4° 1/2 —	—	1646	—	1646
— 4° 3/4 —	—	1690	—	1693
— 5° —	—	1746	—	1740

210. Il y a trop de coïncidence entre les résultats obtenus pour qu'on puisse la considérer comme un effet dû hasard ; et nous devons en tirer cette conclusion que dans les épreuves avec 10 livres de poudre, quatre livres environ étaient projetées hors de l'âme sans être comburées. On voit par là qu'une partie notable des fortes charges ne produit aucun effet utile, et par suite que l'emploi des fortes charges pour

juger, dans les épreuves d'essai, de la valeur comparative des poudres est tout à fait erroné (1).

A la suite de cette section, du n° 211 au n° 251, l'auteur anglais cite un long tableau d'épreuves faites au Bengale en 1828 et à Madras en 1829, pour évaluer d'une manière comparative les qualités des poudres indiennes. L'examen des résultats fournis par ces expériences ne le conduit à aucune conclusion nouvelle.

« En récapitulant, dit-il, tout ce qui a été avancé dans » cette section, on doit conclure avec certitude que beau» coup des variations et irrégularités qui se produisent » dans les essais des poudres, doivent être attribuées à ces » causes secondaires ou accidentelles signalées au paragra» phe 162, et qui influencent les résultats d'épreuve sans » modifier la qualité de la poudre. Toutes ces circonstances » accidentelles doivent donc être signalées et prises en con» sidération dans les rapports sur les épreuves de poudre

---

(1) Cette trop grande coïncidence pourrait peut-être faire douter un peu de l'exactitude du résultat. Toutefois, c'est un fait constaté que, pour la plupart des charges actuellement employées dans les diverses armes à feu, une quantité notable de poudre ne produit aucun effet utile. Les études approfondies auxquelles on se livre actuellement dans les écoles d'artillerie ont pour objet de déterminer le *minimum* de charge avec lequel on peut obtenir le *maximum* d'effet utile pour les diverses armes dans les différentes circonstances du service. La résolution de ce problème est de la plus haute importance sous le double rapport de l'économie et de la conservation des bouches à feu.

(*Note du traducteur.*)

» faites par l'artillerie. Quoique l'on puisse penser que ce » que j'aiécrit peut jeter des doutes et quelque embarras sur » le mode à choisir pour éprouver les poudres, cependant il » m'a paru indispensable d'entrer dans les détails les plus » minutieux de cette question afin d'arriver à quelque con- » clusion satisfaisante. J'essayerai donc de dissiper ces dou- » tes et ces embarras et de montrer dans la huitième sec- » tion, qui renferme mes observations sur le mode d'é- » preuve, que l'on peut pourtant arriver à une évaluation » des qualités de la poudre. »

(*La suite à un prochain numéro.*)

ARTILLERIE DE CAMPAGNE SUÉDOISE

(Suite. — Voir nos numéros de juin et juillet 1848. *)*

CHAPITRE IV.

—

MENUS APPROVISIONNEMENTS.

§ 11.

ARMEMENTS, ASSORTIMENTS ET OUTILS.

Nous ne pouvons présenter en ce moment un tableau complet de tous ces objets pour tous les calibres, parce que l'espèce et le nombre ne sont définitivement arrêtés que pour la pièce de 6.

OBJETS FIXÉS A L'AFFUT.

2 *écouvillons* (fig. 34). C'est l'écouvillon adopté depuis longtemps dans l'artillerie suédoise, il est à *hampe recourbée*, il se compose d'une *tête*, d'une *hampe* formée de deux pièces, de *l'étrier de hampe*, avec ses deux *anneaux* et son *lien*. L'étrier a deux bras re-

courbés, l'un à angle droit, l'autre à 97°; le 1er porte l'anneau que traverse la hampe proprement dite; le 2e l'anneau dans lequel s'engage la partie recourbée de la hampe; les deux bras sont terminés par un talon qui sert d'appui à ces anneaux et sont traversés par des clous rivets, qui traversent la hampe et sa partie recourbée.

2 *refouloirs.*
1 *tire-bourre.*
1 *sus-bande.*
1 *tampon pour la bouche du canon.*
2 *étuis de brosses d'écouvillon.*
1 *dégorgeoir pour enclouer la pièce.*
2 *dégorgeoirs avec lanières.*
1 *boîte à graisse.*
1 *seau en cuir.*
1 *cadenas pour le coffret à étoupilles.*

OBJETS PLACÉS SUR L'AVANT-TRAIN.

Une prolonge, l'un des bouts de ce cordage se divise en deux, pourvus ainsi que l'autre bout, d'un crochet en fer. La prolonge est fixée par son bout double aux anneaux, à l'aide desquels on fait avancer ou reculer l'affût, et par son autre bout dans l'orillon placé derrière le coffre de l'avant-train; la prolonge pour tous les calibres a 0^{po},9 (0^{m},267) de diamètre, sa longueur, non compris les crochets, est de 18^{pi} (5^{m},342) pour le canon de 6 et l'obusier de 12 et de 22^{pi} (6^{m},520) pour le canon de 12 et l'obusier de 24;

dans le 1er cas elle pèse 11$^{liv.}$ (4^{k}.675), dans le 2e 13$^{liv.}$ $\frac{1}{2}$ (5^{k},737).

2 sacs à charges.
2 sacs à étoupilles.
1 briquet.
1 marteau.
1 tenaille.
1 vrille.
1 crochet pour faire partir l'étoupille.
2 cadenas.
1 sécateur avec sa gaîne.
1 règle avec nonins.
1 clef de vis.
2 clefs d'écrous.
1 livre de clous.
1 sacoche de maréchal.
1 ferrière.
1 bâton de craie rouge.
1 pelle.
1 hache.
1 livre de forte ficelle.
4 livres de seizaine,
1 prélat pour couvrir les munitions.

2 housses en forte toile ayant 9^{pi} (2^{m},673) de long, sur 7^{pi} (2^{m}119) de large, elles servent à couvrir l'affût et l'avant-train pendant la marche.

2 attelles.
1 collier.
1 poitrail.
2 traits.
1 mors à branches.
} de rechange.

Les autres bouches à feu auront sans doute un approvisionnement semblable ; chaque batterie transporte avec elle comme rechanges :

2 roues.
4 timons.
2 essieux.
1 cheville-ouvrière.
1 flasque.

Le charriot de batterie n'a pas assez de longueur pour qu'on puisse placer dessus les timons de rechange, aussi a-t-on fait ces timons de deux pièces qui se réunissent au moyen d'une chappe et de boulons.

CHAPITRE V.

—

§ 12.

HARNACHEMENT.

Tout cheval, soit de trait, soit de selle de l'artillerie suédoise, est pourvu d'une selle hongroise, d'une chabraque en drap, d'un bridon et d'un licol.

Le cheval de trait porte le collier garni, en usage en Suède ; les chevaux de selle des sous-officiers et des canonniers à cheval, sont pourvus d'un harnais auxiliaire qui permet de les atteler au besoin.

Les conducteurs sont munis d'un fouet court, à l'exception des conducteurs de derrière, qui ont un long fouet, au moyen duquel ils peuvent atteindre les chevaux du milieu et de devant.

1. — LE COLLIER.

Le collier se compose de deux *attelles* en bois, des *mamelles* et des *courroies* qui réunissent les attelles.

Les *attelles* en bouleau A A, sont réunies à leurs parties supérieure et inférieure par les *courroies d'attelles a a*, la courroie supérieure traverse le *passant c* qui se trouve sur la *coiffe du collier b.*

Deux *mamelles* en cuir B B, rembourrées en poils de vache, ne recouvrent les attelles en bois, que sur les $\frac{5}{7}$ de leur hauteur et les laissent, par conséquent, à découvert au-dessus et au-dessous, des $\frac{2}{7}$ de leur surface.

Les *plaques d'appui* en cuir *d d*, protégent les mamelles contre le frottement des *plates-longes.* Les *chappes* en fer *e e*, servent à fixer les plates-longes, les autres f f, les *courroies de bout de timon.*

2. — GARNITURE DES CHEVAUX DE DERRIÈRE.

(*Fig.* 36.)

Les plates-longes engagées dans les chappes des attelles se prolongent en conservant la même hauteur jusqu'aux extrémités de l'*avaloire* auxquelles elles sont fixées par des *boucles*. L'avaloire est soutenue par une *barre de fesse* engagée dans la croupière ; les plates-longes sont maintenues vers leur extrémité par un *dessus de dos* qui passe par-dessus la croupière. Un *surfaix* placé derrière et tout contre le garot enveloppe le cheval et sert à réunir, au moyen de deux chappes en fer, et à leur donner une position stable, les plates-longes et les traits. La fig. 36 indique l'arrangement de ces diverses parties.

Les cordages qui forment les traits ont environ $0^m,025$ de diamètre ; ils vont en diminuant vers l'un de leurs bouts, dont le diamètre n'est plus que de $0^m,005$. La fig. 36 indique la manière dont ils sont disposés et comment ils sont fixés aux *palonniers* et maintenus par les *porte-traits* à l'avaloire.

GARNITURE DES CHEVAUX DU MILIEU ET DE DEVANT.

Elle diffère de celle du cheval de derrière en ce que l'avaloire est supprimée et que les plates longes ne se prolongent pas en arrière ; les traits traversent les *fourreaux de traits* qui sont maintenus par le dessus du dos. La barre des fesses se termine à chaque extrémité par une boucle que traversent les traits.

Les traits des chevaux de devant sont attachés à des *billots* en bois fixé aux chappes en fer du surfaix des chevaux du milieu. La fig. 37 représente un billot fixé à une chappe.

3. — LA SELLE.

(*fig.* 38).

Elle est la même pour tous les chevaux de trait ou de selle ; c'est l'*arçon hongrois* avec un *siége en cuir*.

—

4. — GARNITURE DE TÊTE.

(fig. 39).

A. — CHEVAUX DE SELLE.

Le *licol* et le *bridon* n'offrent rien de particulier, Le *mors* n'a pas de *liberté de langue*, ses *branches* sont droites, elles portent des anneaux pour les *rênes* et *la gourmette*.

Le bridon n'a pas de *dessus de tête* ; les deux *montants* se croisent sur la tête et retombent de chaque côté ; ils peuvent s'allonger et se raccourcir au moyen de la *boucle de tête* ; le *frontal* prolongé s'engage par ses deux extrémités dans les boucles de la *sous-gorge* ; un croissant réunit le frontal et la *muserolle*.

Dans un attelage de trois chevaux, le cheval du milieu est dirigé au moyen d'une rêne courte, et le cheval de droite au moyen d'une longue rêne.

B. — SOUS-VERGES.

Mêmes dispositions que pour les chevaux de selle, seulement la longe du licol est remplacée par deux rênes ; la rêne droite est fixée à la selle et maintient le cheval, que le conducteur dirige au moyen de la rêne gauche. Les sous-verges des attelages du milieu et de devant des voitures à 6 et à 8 chevaux sont en outre attachés aux chevaux des conducteurs au moyen

d'une longue rêne (courroie). Cette courroie est fixée par un bout à la partie supérieure de la branche interne du mors du sous-verge, et par l'autre bout à l'anneau droit du collier du porteur, en passant par-dessus l'encolure du cheval du milieu ; sa longueur est de 10^{pi} (2^{m},968).

C. — HARNAIS AUXILIAIRE.

Il se compose d'un large *poitrail* qui embrasse la poitrine et les épaules du cheval et porte à ses extrémités deux anneaux dans lesquels s'engagent les traits ; le poitrail est soutenu par deux *montants de devant*, et deux *montants de derrière* ; ces derniers sont engagés dans les anneaux des extrémités du poitrail de la selle ; ceux de devant reposent sur le cou du cheval ; ils se réunissent dans un *passant* fixé au pommeau de la selle ; le poitrail est encore maintenu par les sangles de la selle qui traversent deux chappes en cuir fixées aux anneaux des extrémités du poitrail. Les traits sont roulés, fixés à la selle et recouverts par la *chabraque*.

Tous les chevaux de selle des batteries à cheval et des batteries montées, les chevaux d'officiers exceptés, sont pourvus de ce harnais auxiliaire.

—

CHAPITRE VI.

—

§ 13.

ARMEMENT ET HABILLEMENT.

Les canonniers à cheval et les canonniers montés, portent le sabre de cavalerie avec fourreau en fer.

Deux des régiments d'artillerie, ont le ceinturon jaune, le troisième le ceinturon noir. Les canonniers ne conservent pas le sabre pendant le service de la pièce; les servants à cheval et les servants montés sur les chevaux de traits, suspendent leurs sabres au côté gauche de la fourchette de l'avant-train; les servants placés sur le coffre de l'avant-train attachent leurs sabres sur le bout antérieur du coffre.

La coiffure est la même pour tous les hommes, c'est le casque. L'uniforme des canonniers montés, se compose d'une veste et d'un pantalon en drap bleu; le pantalon est orné de bandes jaunes et garni d'une basane en cuir.

Les régiments *Svea, Gotha* en *Wendes* portent respectivement le collet bleu, jaune et blanc.

L'artillerie à cheval a le dolman bleu avec liserés de la même couleur, collet blanc et revers bleu. Le pantalon a, au lieu de bandes jaunes, des liserés bleus; les gibernes et les porte-manteaux ont les buffleteries jaunes.

L'habillement n'est pas fourni par l'état; chaque commandant de compagnie reçoit des fonds spéciaux au moyen desquels il doit habiller les hommes de sa compagnie.

—

CHAPITRE VII.

—

MUNITIONS.

§ 14.

POUDRE.

La fabrication de la poudre en Suède, est livrée à des entrepreneurs avec lesquels l'artillerie passe des marchés. Il y a en Suède quatre poudrières organisées de cette manière; une commune rurale de la Dalekarlie a en outre le privilége de fabriquer de la poudre.

1. — MATIÈRES PREMIÈRES. — SALPÊTRE.

Le salpêtre est recueilli dans le pays, par des particuliers qui le vendent à l'État.

On juge de la qualité du salpêtre brut, par la cassure d'un morceau de salpêtre fondu; on l'épure en le faisant cristalliser à trois reprises différentes; le

salpêtre ne doit alors contenir que $\frac{1}{3200}$ de sel de cuisine.

SOUFRE.

La plus grande quantité du soufre employé, est fourni par les pyrites sulfureuses que l'on trouve dans le pays; on s'assure de sa pureté en en faisant bouillir quelques parties dans de l'eau distillée; le mélange ne doit pas rougir le papier de tournesol; une autre épreuve consiste à en brûler; la combustion doit avoir lieu sans résidu.

CHARBON.

Le charbon est fait avec du bois d'aulne ou de tilleul; on emploie les jeunes branches; les fortes doivent être refendues en morceaux de 1po de diamètre; on en enlève les nœuds.

La carbonisation a lieu dans des fourneaux qui ne contiennent pas au-delà de $\frac{1}{2}$ corde de bois; lorsque tout le bois est enflammé on l'enferme hermétiquement dans des vases en fonte.

2. — PRÉPARATION DE LA POUDRE.

Ces trois substances sont triturées isolément au moyen de pilons en fonte ou en bronze mus par des moulins; on les tamise et on les mélange à la main, avant de les mêler dans les mortiers.

Ce mélange a lieu dans les proportions suivantes :

75 de salpêtre
15 de charbon
10 de soufre.

Jusqu'en 1830, le mélange se faisait dans des tonnes ; depuis cette époque on a adopté la méthode française ; on place les matières pesées entièrement dans des tonnes de 3 1/2 à 5 pieds de diamètre, présentant intérieurement des liteaux arrondis ; l'intervalle entre les liteaux est garni en cuir, cette disposition empêche les matières d'adhérer aux parois ; chaque tonne contient des petites balles de bronze de 0po, 4 (0m, 0119) de diamètre, qui ne sont mises au rebut que lorsque leur diamètre est réduit à 0po, 2 (0, 0059).

On met 120 livres de mélange dans les tonnes ayant 3pi 1/2 de diamètre et 4pi 1/2 de longueur, et 200 livres dans les tonnes ayant de 4 1/2 à 5pi de longueur et de diamètre ; le mélange est ainsi travaillé pendant 10 heures, les grands cylindres tournent avec une vitesse de 19 tours par minute, les petits avec une vitesse de 27 tours.

La *compression* du mélange, s'opère au moyen d'une presse à vis qui met le mélange à l'état de galette ; on s'est servi dans ces derniers temps de la presse hydraulique au lieu de la presse à vis.

La *granulation* s'opère au moyen de cribles en fils de laiton.

Le *séchage* avait lieu autrefois dans des chambres

chauffées extérieurement; on emploie maintenant des courants d'air chaud.

La division de la matière ainsi préparée, en poudre à canon et poudre de mousqueterie, s'opère au moyen de deux cribles en fils de laiton superposés; le crible supérieur ne laisse passer que les grains propres aux deux espèces de poudre et le poussier, il retient les grains trop gros; le crible inférieur laisse passer le poussier et la poudre de mousqueterie et ne retient que la poudre à canon.

L'*époussetage*, est pratiqué avec le plus grand soin et sur de petites quantités à la fois.

Les tonnes sont en hêtre, en pin ou en sapin, elles sont confectionnnées avec beaucoup de soin.

3. — ÉPREUVE DE LA POUDRE.

L'épreuve de la poudre se fait au moyen du mortier de Meyer. Le mortier est placé sur une plate-forme en bois *a* (fig. 40) dans une semelle en fonte *b* du poids de 540 livres; cette semelle présente une ouverture conique faite avec beaucoup de soin; elle peut se mouvoir au moyen des anses *e*. Le mortier en fer forgé s'introduit par sa culasse dans l'ouverture conique. L'âme du mortier a 8po (0m, 238) de longueur; demi-sphérique au fond, cylindrique dans sa partie moyenne, elle va en s'évasant vers la bouche, sur une longueur de 1po, 5 (0m, 045); le globe *r* projeté par le mortier présente une saillie en métal qui remplit exactement l'ouverture du mortier; ce

globe est en bronze, il est traversé par un boulon en fer fixé à sa partie inférieure par un écrou *n*; ce globe porte un orillon, auquel est fixé une chaînette à laquelle on attache un ruban en soie de 1po (0m, 0297) de large, et de 18 aunes (10m, 685) de long; le globe pèse 28 livres (11 k. 900). La semelle supporte deux montants, sur lesquels repose un cylindre en verre *d*; le ruban en soie glisse sur ce cylindre, contre lequel il est maintenu par un ressort. Un coffre rempli de paille placé à côté du mortier est destiné à recevoir le globe dans sa chûte; la plate-forme est appuyée contre le mur d'un bâtiment ayant 5 à 6 aunes (2m, 125 — 2m, 550) de large, 7 à 8 aunes de long (2m, 975 — 3m, 400) et 16 à 20 aunes de hauteur; elle s'élève de 12po au-dessus du sol. La semelle en fer est fixée sur la plate-forme, elle est inclinée à l'horizon de telle manière que l'axe du mortier fasse avec la verticale un angle de 84 à 85°, de sorte que le globe vienne tomber dans le coffre; la charge de poudre est de 1 ½ loth. (0k ,019) avant chaque épreuve de la poudre on flambe trois fois le mortier, puis on le tire une fois, mais sans projectile, avec une charge égale à celle que l'on soumet à l'épreuve, ce n'est qu'alors que l'on procède à l'épreuve de la poudre. On introduit la charge au fond de l'âme, avec un entonnoir après avoir placé le dégorgeoir dans la lumière.

On lave et on essuie le mortier et le globe après chaque épreuve; la longueur du ruban que le projectile a developpé pendant son mouvement est donnée par les divisions mêmes tracées sur le ruban.

Pour déterminer la porté de la poudre on éprouve 1/4 de livre sur 100 livre de la poudre à essayer, et on prend la portée moyenne de trois coups.

Toute poudre dont la portée, est les $\frac{94}{100}$ de la portée de la poudre type, que l'on a soin de déterminer chaque fois, doit être reçue ; lorsque la portée trouvée n'est que les $\frac{90}{100}$ de la portée de la poudre type, la poudre est refusée, sauf le cas ou sa pesanteur spécifique est supérieure à celle de la poudre type.

On examine ensuite la grosseur des grains de la poudre, puis on détermine sa pesanteur spécifique en prenant le poids d'un volume de poudre déterminé, introduit dans un cylindre en laiton (gravimètre) ; on a soin de toujours verser la poudre dans le cylindre sans à coup et en la laissant tomber de la même hauteur ; lorsque la pesanteur spécifique est inférieure à celle de la poudre type, on doit rejeter la poudre soumise à l'épreuve.

On détermine ensuite la quantité d'humidité que la poudre peut absorber en plaçant $\frac{1}{16}$ de livre de poudre, dans un vase reposant sur une planche flottant à la surface de l'eau, l'expérience se fait dans une cuve à moitié remplie d'eau; la poudre soumise à l'épreuve ne doit pas absorber plus de 50 pour 0/0 au delà de la quantité d'humidité absorbée par la poudre type.

---

§ 15.

MUNITIONS.

1. — PROJECTILES ET CHARGES.

A. — CANONS. — CARTOUCHES A BOULETS.

(*Figure* 41.)

Le poids de la charge de poudre est de $\frac{3}{7}$ du poids du boulet; le sachet est en laine. On y introduit d'abord la poudre, puis par dessus une couche de poils de vache, sur une hauteur de $\frac{1}{8}$ po environ (0^m, 0037).

Le boulet repose sur cette couche; l'extrémité ouverte du sachet recouvre le boulet des $\frac{2}{3}$ de son diamètre; une petite corde passant dans une coulisse pratiquée à cette extrémité, permet d'en rapprocher les parties et de fixer ainsi le boulet sur la charge; un autre brin de corde placé à hauteur de la couche de poils sert à maintenir le boulet à sa partie inférieure, on n'a pas employé le sabot en bois pour réunir le boulet à la charge parce qu'on a pensé que les avantages résultant de cette disposition ne compensent pas les frais qu'elle entraîne.

B. — CARTOUCHES POUR BOÎTES A BALLES.

Les pièces de campagne comportent pour tous les calibres deux espèces de boîtes à balles, l'une conte-

nant des balles du poids de 6 loth (0, 087) l'autre des balles du poids de 2 loth (0, 029). Ces balles sont en fer coulé; la boîte en tôle est pourvue d'un sabot en bois sur lequel elle est clouée; sur ce sabot on place une rondelle en tôle, on remplit la boîte de balles, en introduisant dans les intertices de la sciure de bois; on ferme alors la boîte au moyen d'un second sabot en bois portant une poignée en corde, destinée à faciliter le maniement de la boîte.

Les boîtes remplies de balles ne pèsent pas tout-à-fait une fois et demie le poids du boulet.

Les boîtes contenant les grosses balles sont peintes en blanc; les autres le sont en noir; le sachet est fixé au sabot.

OBUSIERS.

A. — OBUS ORDINAIRES.

Les projectiles creux sont arrondis par l'émoulage et ramenés à leurs dimensions exactes. La machine employé à cet effet, est mue par l'eau, elle se compose de deux meules de grès de 5^{pi} de diamètre et de 15^{po} d'épaisseur, la partie de la meule qui agit sur le projectile est concave ; le projectile se meut autour d'une hampe en bois engagée dans l'œil, et il est constamment pressé contre la meule.

Les parois des obus ont partout la même épaisseur.

Les obus de 24 ont des anses, les obus de 12 n'en ont pas; les premiers non chargés pèsent $18^{liv.}\frac{1}{16}$

7^{k},676) ; les seconds, $9^{liv.}$ $\frac{3}{4}$ (4^{k},143) ; ils sont recouverts d'un conduit formé d'huile et de goudron minéral, remplacé par du goudron végétal pour les projectiles destinés au service en campagne.

Les obus sont pourvus d'un sabot, auquels ils sont reliés par des bandelettes en tôle.

B. — OBUS INCENDIAIRES.

Ils n'ont pas de culot, l'épaisseur des parois est plus faible, et l'œil plus grand que les obus ordinaires auxquels ils sont du reste semblables.

La charge destinée à les faire éclater, est renfermée dans un sachet ; le mélange incendiaire est composé de salpêtre, de soufre, de poix, de suif, de poudre, de pulverin et d'étoupes hachées ; pour le préparer, on fait fondre d'abord le suif et la poix dans une marmite en fer, placée sur un feu doux et on y introduit successivement les autres matières en agitant continuellement le mélange avec une spatule ; lorsque le mélange est convenablement opéré, on le laisse refroidir, on forme alors avec les mains de petits boudins que l'on introduit dans l'obus, en ayant soin d'en laisser dehors l'un des bouts. Lorsque l'obus en est rempli, on pratique dans l'intérieur, à l'aide d'une baguette 3 à 4 trous dans lesquels on introduit des mèches d'étoupilles ; on remplit de pulvérin l'œil de l'obus que l'on ferme avec du papier ou de la toile.

C. — BOÎTES A BALLES POUR OBUSIERS.

Elles sont confectionnées comme celles des canons.

Les boîtes à balles pour les obusiers de 24, ont le même poids que les obus de 24, celles pour les obusiers de 12, sont de 1/4 plus pesantes que les obus de 21.

D. — CARTOUCHES POUR OBUSIERS.

On transporte en campagne avec les obusiers de 12, des charges différentes dont voici le poids expriıné en partic du projectile.

Charge de plein fouet $\frac{1}{8}$; de ricochet roulant $\frac{1}{13,3}$ et deux charges de $\frac{1}{32}$ et $\frac{1}{40}$ pour ricochet tendu.

On transporte en campagne avec les obusiers de 24, cinq charges différentes :

Charge de plein fouet $\frac{1}{5}$, charge pour ricochet $\frac{1}{55}$, $\frac{1}{46}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{29}$.

chettes pouvant glisser dans des rainures pratiquées dans les planches formant les trois grandes divisions; l'une des quatre cases de chaque grande division est très-étroite, elle est destinée à faciliter le déchargement du coffre; car, en enlevant l'une des planchettes mobiles qui la forment, on peut alors extraire avec beaucoup de facilité, et sans crainte de les détériorer les munitions placées et maintenues dans les cases voisines à l'aide d'étoupes qui en remplissent les interstices.

Les tableaux suivants représentent l'arrangement des munitions dans les cases de chaque coffre :

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DE L'AFFUT.

6 coups à boulet. 5 coups à poudre.	6 coups à balles de 6 loths.	6 coups à boulet. 5 coups à poudre.
6 coups à boulet. 5 coups à poudre.	6 coups à balles de 6 loths.	6 coups à boulet. 5 coups à poudre.
a	a	a
menus approvisionnements.	6 coups à balles de 6 loths.	5 coups à balles de 2 loth armements

RÉSUMÉ.

24 coups à boulet.
12 à balles de 6 loths.
3 à balles de 2 loths.
} avec charge de 2 livres de poudre.

20 coups à poudre (charge de une livre).

Les cartouches à boulet et à balles sont placées debout le projectile en dessous; les coups à poudre dont le sachet est en crin, sont placés horizontalement dans la partie supérieure des cases.

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DU CAISSON.

6 coups à boulet.	7 coups à boulet, placés horizontalement.	6 coups à balles de 6 loths.	6 coups à boulet.	7 coups à boulet, placés horizontalement.
6 coups à boulet.		6 coups à balles de 6 loths.	6 coups à boulet.	
a		a	a	
6 coups à boulet.		menus approvisionnements.	6 coups à boulet.	

RÉSUMÉ.

50 coups à boulet.
6 à balles de 6 loths.
6 à balles de 2 loths.
} charge de poudre de 2 livres (0k,850).

Les 7 coups à balles placés horizontalement daus chaque grande division latérale sont recouverts d'une planchette, et c'est sur cette planchette que viennent s'appuyer les planchettes mobiles qui forment les cases.

COFFRE PLACÉ SUR LE DEVANT DE L'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

6 coups à boulet.	7 coups à boulet, placés horizontalement.	6 coups à boulet	7 coups à boulet, placés horizontalement.	6 coups à boulet.	7 coups à boulet, placés horizontalement.
6 coups à boulet.		6 coups à boulet.		6 coups à boulet.	
a		a		a	
6 coups à boulet.		6 coups à boulet.		6 coups à boulet.	

RÉSUMÉ.

21 coups à boulets placés horizontalement dans les trois grandes divisions recouvertes d'nne planche,

54 coups placés debout dans les cases.

COFFRE PLACÉ SUR LE DERRIÈRE DE L'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

6 coups à balles de 6 lots.	6 coups à balles de 2 loths.	6 coups à balles de 6 loths.
6 coups à balles de 6 loths.	6 coups à boulet. 5 coups à signaux.	6 coups à balles de 6 loths.
a	a	a
6 coups à balles de 2 loths.	6 coups à boulet. 5 coups à signaux.	6 coups à balles de 2 loths.

RÉSUMÉ.

12 coups à boulets.
30 coups à balles de 6 loths. } avec charge de 2 livres de poudre (0^k,850).
12 id. id de 2 loths.
10 coups pour signaux.

APPROVISIONNEMENTS DE L'OBUSIER DE 12.

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN.

Obus.	18
Boîtes à balles de 6 loths.	10
Id. *id.* de 2 *id.*	8
Charges.	18

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DE L'AFFUT DE RECHANGE.

Obus.	30
Boîtes à balles de 6 loths	8
Id. *id.* de 2 *id.*	4

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DU CAISSON.

Obus.	30
Boîtes à balles de 6 loths.	10
Id. *id.* de 2 *id.*	8
Charges.	30

COFFRE ANTÉRIEUR DE L'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

Obus.	56
Charges.	40

COFFRE POSTÉRIEUR DE L'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

Obus.	8
Charges.	16
Boîtes à balles de 6 loths.	20
Id. *id.* de 2 *id.*	8

La batterie complète de 6, comprenant des obusiers de 12, est approvisionnée en outre, des charges suivantes, dont le placement dans chaque coffre n'est pas déterminé.

Charge de plein fouet de 8 loths ($0^{k},105$) 50 coups.

Charge de plein fouet de 10 loths *id.* (0^k,132) coups
Id. pour ricochet de 24 *id.* (0^k,312) 75 *id.*
Pour ricochets roulants de 2 livres (0^k,850) 150 *id.*
pour signaux de 3 loths (39^g) 40 *id.*
pour exercice à feu 1 *id.* (13^g) 160 *id.*

APPROVISIONNEMENTS DE LA PIÈCE DE 12.

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DE L'AFFUT.

Coups à boulets (charge de 4 livres).	22
Coups à balles de 6 loths.	6
Id. *id.* de 2 *id.*	4

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DU CAISSON.

Coups à boulets.	28
Coups à balles de 5 loths	6
Id. *id.* de 2 *id.*	6

COFFRE DE DEVANT DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Coups à boulets.	8
Coups à balles de 6 loths.	12
Obus incendiaires réunis à l'aide d'un sabot et des cartouches contenant 3 livres de poudre.	15
Coups pour exercice à feu.	20

COFFRE DE DERRIÈRE DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Coups à boulets.	32

Coups pour signaux.	5

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DE L'AFFUT DE RECHANGE.

Coups à boulets.	22
Coups à balles de 6 loths.	6
Id. *id.* de 2 *id.*	4

APPROVISIONNEMENTS DE L'OBUSIER DE 24.

AVANT-TRAIN DE L'AFFUT.

Obus.	10
Charges de 12, 14, 18, 22 loths et 4 livres	28
Coups à balles de 6 loths.	4
Id. *id.* de 2 *id.*	4

AVANT-TRAIN DU DU 1er ET DU 2e CAISSON.

Obus.	12
Charges de 12, 14, 18, 22 loths et 4 livres.	28
Coups à balles de 6 loths.	4
Id. *id.* de 2 *id.*	4

COFFRE DE DEVANT DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Obus.	12
Charges de 12, 14, 18, 22 loths et de 4 livres.	69
Coups à balles de 6 loths.	8

COFFRE DE DERRIÈRE DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Obus	18
Charges de 12, 14, 18, 22 loths et de 4 livres	54

COFFRE DE L'AVANT-TRAIN DU 3e CAISSON OU CAISSON DE RÉSERVE DE L'OBUSIER DE 24.

Obus.	12
Charges de 12, 14, 18, 22 loths et 4 livres.	28
Coups à balles de 6 loths.	8

COFFRE DE DEVANT DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Obus.	20
Charges de 12, 14, 18. 22 loths et de 4 livres	34
Coups pour exercice à feu.	28
Id. pour signaux.	4

COFFRE DE DERRIÈRE DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

Obus.	16
Charges de 12, 14, 18, etc., loths.	40
Coups pour exercice à feu.	12
Id. pour signaux.	6

AVANT-TRAIN DE L'AFFUT DE RECHANGE.

Obus.	12
Cartouches à balles de 6 loths.	4
Id. *id.* de 2 *id.*	4

ÉTOUPILLES.

On se servait autrefois de roseaux remplis de pulvérin; on mit en essai en 1827 des capsules percutantes que l'on plaçait sur une cheminée en acier; vissée au-dessus de la lumière, on déterminait l'explosion de la capsule à l'aide d'un marteau à main.

La composition fulminante était préparée au moyen de 10 parties de pulvérin et de une partie de colophane dissoute dans 19 parties d'esprit de vin.

On a dans les derniers temps adopté les étoupilles fulminantes de *Kallerstræm*; représentées (fig. 42). Un cylindre formé à l'aide d'une lame de cuivre, porte à son ouverture supérieure un morceau de fil de fer qui y est soudé, il est entouré à un demi-pouce au-dessous de deux fils de fer dont les bouts sont enroulés; c'est au moyen de ce double fil de fer qui forme arrêtoir, que le cylindre reste suspendu dans le canal de la lumière, de telle manière que l'extrémité seule du tube saillit au-dessus. Le cylindre est rempli de pulvérin jusqu'à un pouce environ de son extrémité supérieure; on introduit dans cette partie restée vide, un petit tube capillaire de 3/4 de pouces de longueur, ce tube est rempli d'acide sulfurique, puis luté à ses deux extrémités; sa surface extérieure est enduite d'une composition formée de 66 parties d'acide hydrochlorique, 10 parties de charbon, 12 de fleur de soufre, 6 de sucre raffiné et 6 de cinabre; on ferme l'extrémité du cylindre avec de la cire à cacheter; le cylindre ainsi préparé, étant placé comme nous

l'avons dit, dans le canal de lumière, si on vient à en courber l'extrémité, le tube capillaire se brise et l'acide sulfurique qui se trouve en contact avec les matières qui recouvrent la partie extérieure du tube, en détermine l'enflammation et par suite celle de l'étoupille.

Quelque délicate que paraisse la confection de ces tubes capillaires, elle offre cependant le grand avantage de ne nécessiter aucun ajustage à la pièce. Le placement de ces étoupilles dans un coffret, situé entre les flasques de l'essieu, écarte toute chance accidentelle de rupture et par suite toute espèce de danger.

FUSÉES POUR OBUS.

Elles sont faites en bouleau et chargées avec la composition suivante :

2 parties de pulvérin. 3 de salpêtre. 1 de soufre.

On les introduit dans l'œil de l'obus et on les coupe au raz de la surface de l'obus. On place sur la partie supérieure de la fnsée une petite rondelle de papier, dont les bords dépassent un peu le contour de la fusée, on recouvre la rondelle de papier, au moyen d'une rondelle plus grande en toile grossière. On enduit avec de la poix fondue, la face de la rondelle qui doit reposer sur la fusée et on fixe cette rondelle à la fusée.

On enduit ensuite de poix la surface extérieure de la rondelle, pour la protéger contre l'humidité. On peut à l'aide de cette disposition décoiffer l'obus avec les doigts.

LE PLUS GRAND HOMME DE GUERRE

DISSERTATION HISTORIQUE

Par Ed. de la Barre Duparcq, capitaine du génie.

> Après le rôle de souverain, celui de général en chef est le plus beau qu'on puisse jouer sur le théâtre du monde. Lacuée Cessac.

INTRODUCTION.

Quel est le plus grand homme de guerre des temps anciens et modernes? Je me suis souvent posé cette question : souvent aussi elle fut le sujet de discussions animées entre un de mes honorables àmis et moi. Jamais cependant, je l'avoue, nous n'arrivâmes à une solution concluante, et cela parce que mon ami avait un candidat qu'il présentait au concours chaque fois que la discussion s'ouvrait, quoique chaque fois je repoussasse de toutes mes forces cette canditature malencontreuse. Ce candidat était en effet *Mahomet.* Certes comme fondateur de secte, comme législateur, Mahomet fut un puissant génie, mais comme guerrier rien ne le signale à l'attention : aussi son nom ne figurera point dans la dissertation historique à laquelle je vais me livrer pour examiner *quel est le plus grand homme de guerre des temps anciens et modernes.*

Il me semble que cette dissertation peut avoir quelque utilité, puisqu'elle doit nécessairement mettre en parallèle la conduite des plus célèbres conquérants, puisqu'elle doit sommairement retracer la manière d'être et de voir, les moyens, le génie inventif et la prudence des plus illustres généraux.

Avant tout, je dois expliquer au lecteur sur quoi j'ai l'intention de baser mon appréciation finale, et quels seront les motifs qui me guideront lorsque je dirai, dans ma *conclusion,* quel est, à mon avis, le plus grand des hommes de guerre célèbres, dont le nom a rempli le monde. Voici donc l'énoncé des qualités qui, possédées au suprême degré, me semblent constituer l'homme de guerre éminent.

Un grand caractère, un courage moral qui mène aux grandes résolutions. (1).

Un sang-froid tel qu'on ait un empire absolu sur soi-même. « La première qualité d'un général en chef, a dit Napoléon (2), est d'avoir une tête froide, qui reçoive des impressions justes des objets, qui ne s'échauffe jamais, ne se laisse pas éblouir, enivrer par les bonnes ou les mauvaises nouvelles : que les sensations successives ou simultanées qu'il reçoit dans le cours d'une journée, s'y classent et n'occupent que la place juste qu'elles méritent d'occuper; car le bons sens, la raison, sont le résultat de la comparaison de plusieurs sensations prises en égale considération. »

---

(1) Jomini, *Précis de l'art de la guerre*, 1838, tome 1, page 128.

(2) *Mémoires*, dans le tome 6 de la *Bibliothèque histor. et milit.* page 870.

Bien connaître les hommes et savoir leur plaire, talents rares qui contiennent souvent tout le secret de conduire les masses.

Un coup-d'œil et une prévision qui permettent, autant que possible, de maîtriser les événements.

Une grande connaissance de l'histoire militaire des temps passés, afin de joindre l'expérience apprise à l'expérience *pratique*.

Une instruction solide et variée, surtout en ce qui concerne la théorie et la pratique des sciences militaires.

Un génie prompt à combiner et à se décider : deux heures d'indécision peuvent souvent plus compromettre qu'une décision médiocre prise à temps. « La vraie sagesse pour un général est dans une détermination énergique. » (1)

Une grande confiance en soi, ce qui chez un homme supérieur est un indice de force plutôt qu'un indice de présomption.

De la fermeté, de la persévérance.

De la réflexion, mais pas d'imagination.

Une sobriété et une discrétion de tous les instants.

Une éloquence suffisante et contenue.

Une bonne mémoire et de la lucidité dans les idées dès qu'elles se présentent à l'esprit : c'est le seul moyen de se rappeller les ordres déjà donnés, ceux à donner, ceux qu'il faudra donner : de suivre avec fruit les mou-

---

(1) *Mémoires de Napoléon*, dans le tome 6 de la *Bibliothèque historique et militaire*, page 892.

vements de l'ennemi et de déconcerter ses espions lorsque leurs rapports sont inexacts.

Enfin l'art de gagner les batailles et surtout de savoir en profiter : le suprême talent du général est de réparer une défaite, pendant que l'ennemi célèbre sa victoire.

Quels sont maintenant les hommes illustres dont je vais raconter les hauts faits et faire valoir les titres divers à l'honneur de primer leurs rivaux? Je ne puis évidemment admettre ici tous les généraux qui se sont distingués dans la carrière des armes depuis Sésostris jusqu'à Napoléon. Leur nombre monterait au moins à cinquante, et rien que quelques mots sur la biographie de chacun d'eux formerait un volume, ce qui dépasserait de beaucoup les limites ordinaires d'une dissertation. Je me restreindrai donc à dix noms principaux que voici :

Alexandre, (356-323).
Hannibal, (247-183).
Jules César, (100-44).
Charlemagne, (742-814).
Gengis-Khan, (1164-127).
Tamerlan, (1336-1405).
Gustave-Adolphe, (1594-1632).
Turenne, (1611-1675).
Frédéric II, (1712-1786).
Napoléon, (1769-1821). (1).

---

(1) Ces dix noms donnent lieu à un calcul cabalistique fort remarquable.

Si l'on numérote chacune des 25 lettres de l'alphabet, de manière que

Alexandre-le-Grand représente, en les dépassant, tous les généraux grecs qui le précédèrent et le suivirent : Miltiade, Agésilas, Epaminondas, Xénophon, Pyrrhus, Philopœmen : Alexandre porta en effet l'art militaire grec à son apogée.

Hannibal, c'est le génie hostile de Rome, c'est le général des troupes mercenaires.

César, c'est le plus grand des généraux de Rome : il éclipse les deux Scipion l'africain, Marius et Pompée : il est en réalité le premier dominateur de l'empire romain.

Charlemagne, c'est le conquérant barbare fondant un puissant empire : c'est la souche historique de plusieurs maisons royales d'Europe.

---

la première lettre *a* soit représentée par 1 et la dernière lettre *z* par 25, on forme le tableau ci-dessous :

a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*j*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*	*p*	*q*	*r*	*s*	*t*	*u*	*v*	*x*	*y*	*z*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Si, au moyen de ce tableau, on traduit chaque lettre de la phrase suivante par le numéro qui la désigne, et que l'on additionne ensemble les numéros correspondants à chaque mot, on obtient, comme ci-après, cette phrase écrite en lettres et en chiffres :

Les plus célèbres conquérants produits par l'humanité jusqu'à nos jours
36 68 69 147 122 35 103 89 58 83
sont : Alexandre, Hannibal, Jules-César, Charlemagne, Gengis-Khan,
69 83 64 113 87 95
Tamerlan, Gustave-Adolphe, Turenne, Frédéric, Napoléon.
84 156 97 68 92.

Tous les nombres qui représentent les mots de cette phrase, additionnés ensemble, donnent au total 1814, millésime de l'année où fut renversé le dernier de ces grands hommes.

Gengis-Khan et Tamerlan représentent le génie oriental de la conquête, avec son caractère gigantesque et ses cruautés.

Gustave-Adolphe, c'est le restaurateur de l'art militaire chez les modernes : c'est le digne précurseur du héros de la grande guerre, de Napoléon.

Turenne, guerrier moins brillant que Condé (1), est un général de premier ordre. Son œil pénétrant découvrait à merveille les fautes de son ennemi et savait en profiter ; il excellait dans la retraite comme dans la victoire.

Frédéric II n'aimait pas la guerre, mais il la faisait avec promptitude et énergie : avec peu de ressources il résista à de nombreux ennemis, fit des conquêtes, et, qui mieux est, les conserva. Nul ne savait aussi bien réparer à propos ses fautes.

Napoléon est un grand homme de guerre, un génie profond : mais il ne se maîtrisa malheureusement pas assez, et finit par trop compter sur son étoile. Il faisait admirablement la guerre de concentration, tombant à l'improviste avec des masses imposantes sur les points décisifs : il savait se faire aimer des hommes et tenait son armée comme dans sa main. — Napoléon est-il réellement le plus grand homme de guerre qui ait jamais existé? C'est ce que la suite de cette dissertation

---

(1) Les comtemporains disaient : « j'aurais voulu me trouver à la fin de la bataille avec Condé, et à la fin de la campagne avec Turenne. » MONTEIL, *Hist. des Français des divers États*, tome 7. page 124.

fera voir : mais je réclame l'indulgence pour les jugements que je porterai sur lui, puisque l'heure de son *histoire véritable* n'est pas encore venue.

Je vais, dans les chapitres suivants, exquisser brièvement les principaux exploits de chacun de ces grands hommes, en m'étayant autant que possible des jugements qu'ils ont porté sur eux-mêmes ou sur leurs devanciers.

CHAPITRE PREMIER.

—

ALEXANDRE-LE-GRAND.

(356-323)

Alexandre, heureusement doué par la nature de qualités que développa l'éducation qui lui fut donnée par Aristote, avait assisté à la fin de la lutte de la Grèce contre son père, et certes, outre les faits guerriers qu'il put y remarquer, il dut être profondément frappé de la principale cause qui donna la victoire à son pays; cette cause c'était l'union, c'était un plan bien arrêté, bien suivi; tandis que les Grecs, suivant leur défaut habituel, étaient désunis, rivaux et jaloux les uns des autres. Aussi voit-on, dans tout le cours de sa carrière, Alexandre imprimer à ses opérations un cachet d'unité, de concentration, qui prouve tout le prix qu'il y attachait.

Après avoir mis en ordre les affaires de la Grèce, et avoir surtout effrayé, par la ruine de Thèbes, tout peuple disposé à la révolte, il confia au fidèle Antipater, placé à la tête d'une armée de 12,000 fantassins et 1,500 cavaliers, la garde de la Macédoine, et s'embarqua pour l'Asie avec 3,000 hommes d'infanterie et 5,000 cavaliers, de faibles ressources pécuniaires et des vivres pour un mois.

Il y a, dans ces commencements de la conduite d'Alexandre, de la prudence et de la témérité : de la prudence parce qu'il assure ses derrières : de la témérité parce qu'il s'aventure avec de faibles forces au centre d'un puissant empire. Alexandre comptait sur ses troupes et avait foi dans son étoile !

Débarqué en Asie, il passe le Granique (334) malgré les excellentes dispositions défensives de Memnon de Rhodes, s'empare de Sarde, de Milet, d'Halicarnasse, renvoie sa flotte par économie, et en profite pour envoyer, passer l'hiver en Macédoine, les jeunes soldats mariés peu de temps avant le départ de l'armée : excellente mesure qui, répandant dans la patrie le bruit de ses exploits, tendait à faire accourir sous ses drapeaux un grand nombre de recrues volontaires.

Après la victoire d'Issus (333), Alexandre s'empara de Damas et de Sidon. Il fut contraint d'assiéger Tyr, et ce siége, un des plus célèbres de l'antiquité, dura sept mois : Gaza lui prit ensuite deux mois. La punition terrible qu'il infligea à ces villes courageuses, dont presque tous les habitants périrent, témoigne de l'importance qu'il attachait à ne pas perdre de temps : et, en effet, il pouvait craindre d'être inquiété par ses ennemis pendant ces longs retards : mais les Perses ne bougèrent pas, et pourtant s'ils eussent forcé Alexandre à lever, soit le siége de Tyr, soit celui de Gaza, le conquérant perdait tout le prestige d'une rapide suite de victoires sans échec.

En sept jours de marche, Alexandre se rend de Gaza à Péluse : l'Égypte se soumet sans résistance (332), il entre en souverain dans Memphis, fonde, dans une excellente position, la ville d'Alexandrie, où il songe peut-être à transporter un jour le siége de son empire, et va se faire saluer au temple d'Hammon du titre de *Fils de Jupiter*.

Cette campagne d'Égypte a été diversement jugée. Les uns, remarquant le soin avec lequel Alexandre soumit les villes maritimes des côtes de l'Asie, afin de ne laisser derrière lui aucun port ennemi et de s'assurer de nombreuses communications avec la Grèce, attribuent la conquête de l'Égypte à la suite du même plan. Avant de

voler à de nouvelles conquêtes, avant de s'engager dans la Haute-Asie, Alexandre ne voulait pas laisser sur ses derrières un empire puissant, soumis aux Perses, et qui pourrait lui devenir funeste s'il agissait dans l'intérêt de Darius. Les autres ont trouvé la pointe hasardée, et en effet, il était facile aux Perses de fermer l'Ithsme de Suez pour lui barrer le retour. Mais il était dit que toute direction intelligente manquerait aux Perses dans cette guerre. Déjà le projet de faire diversion, en portant la guerre en Macédoine, avait échoué par la mort de Memnon ; déjà Alexandre, sans être inquiété, avait pu tranquillement tourner ses forces contre Tyr et Gaza, et consommer neuf mois aux siéges de ces deux villes.

Et pourtant, a dit un écrivain moderne : « Assurément Darius Codoman, qui gouvernait la Perse lors de l'invasion d'Alexandre, n'était pas un homme méprisable, pas même un prince ordinaire ; c'était un des meilleurs et des plus capables de tous les monarques qui avaient régné en Perse depuis Cyrus. Il était brave, intelligent, actif, plein de force dans le malheur : mais toutes ces qualités, qui le distinguaient du vulgaire, qu'étaient-elles auprès de celles qui élevaient le grand Alexandre si fort au-dessus de l'humanité ? Marqué par la Providence pour être du petit nombre de ces hommes qui doivent faire l'étonnement et l'admiration du monde, Alexandre ne voyait rien au-dessus de son génie, et par conséquent son génie mettait tous les obstacles au-dessous de lui. Il avait tellement imprimé dans ses troupes le sentiment de sa supériorité et de l'ascendant de sa fortune, qu'un Macédonien se serait cru insensé de penser autrement que son roi. Il est aisé de se figurer ce que cette concentration (si je puis m'exprimer ainsi) de toutes les âmes dans la sienne, devait mettre d'*unité* dans son armée. L'augmentation de force qui en résultait pour lui, comparativement à celle de ses ennemis, pouvait s'apprécier comme la différence d'un principe actif à une matière inerte. On conçoit donc que les actions d'Alexandre devaient toujours avoir quelque chose de hardi, d'impétueux, d'extraordinaire, d'inattendu, qui surpassait et mettait en défaut toute la prévoyance de ceux qui osaient lutter avec lui. Voilà la cause principale de ses étonnants succès contre les Perses, qui, non moins

braves ni moins belliqueux que les Macédoniens, étaient seulement moins manœuvriers et plus amollis par le faste; défauts que leur grande supériorité de nombre aurait facilement compensé, s'ils n'avaient pas eu en tête un Alexandre (1). »

En 331, Alexandre gagna sur Darius la célèbre bataille d'Arbelles (2), qui lui donna la possession de la ville d'Arbelles où il trouva de nombreux objets précieux, appartenant au *Grand Roi*, et quatre mille talents (environ 21 millions de francs) en espèces. Il fit ensuite son entrée dans Babylone, à la tête de toute son armée, sur un char resplendissant d'or et de pierreries.

Il resta trente-quatre jours dans cette fameuse cité où son armée s'amollit, mais ayant reçu de la Grèce environ 14,500 fantassins et 1,500 cavaliers de renfort, il put reprendre l'offensive.

Vingt-cinq jours après avoir quitté Babylone, il arriva à Suze qui lui fut livrée ; cette ville contenait d'immenses richesses. Après avoir dompté les Uxiens, il força à grand peine le pas de Suze, pénétra alors dans la Perse proprement dite, et fit son entrée dans Persépolis, que les Perses avaient abandonné. Le trésor de cette

---

(1) — *L'art militaire chez les nations les plus célèbres de l'antiquité et des temps modernes, analysé et comparé*, par *de Laverne*, Paris, 1805, pages 171 et 172.

(2) — Le matin de la bataille d'Arbelles, Alexandre dormait si profondément que Parménion eut de la peine à le réveiller. Ainsi dormaient Condé le matin de la bataille de Rocroy, et Napoléon le matin de la bataille d'Austerlitz.

On trouve, dans la vie des grands hommes de guerre, des actions d'une ressemblance parfaite et ce serait un travail curieux que celui qui réunirait et comparerait entr'elles toutes les actions de ce genre.

J'en cite un exemple.

A la bataille d'Orchomènes (87 avant J-C.) les Romains pliaient : Sylla saisit une enseigne et la jetant dans les rangs ennemis : « Romains, s'écrie-t-il; si l'on vous demande où vous avez abandonné votre général, n'oubliez pas de dire que c'est au moment où il combattait à Orchomènes. » — Ainsi firent Condé à Fribourg (3 août 1644) et Bonaparte à Arcole (14 novembre 1796).

ville renfermait 120,000 talents (660 millions de francs) qui furent destinés aux frais de la guerre.

En 330 Alexandre entra dans Ecbatane, capitale de la Médie, que Darius, trahi et prisonnier des siens, venait de quitter depuis cinq jours : le trésor de cette ville renfermait, suivant Strabon, 180,000 talents (environ un milliard de francs). Il se mit alors à la poursuite du roi captif que l'on trouva bientôt percé de coups de dards par Bessus et ses complices. Pendant ce temps, la Grèce croyant Alexandre au fond de l'Inde, se révoltait et courait aux armes : heureusement la victoire de Megalopolis, remportée par Antipater, fit tout rentrer dans l'ordre.

En 329, il y eut dans l'armée d'Alexandre elle-même des mouvements séditieux que le conquérant eut peine à contenir par ses discours et par ses largesses. L'orgueil croissant du fils de Philippe qui prenait toutes les habitudes luxueuses et hautaines des monarques persans, l'exécution de Philotas, l'assassinat de Parmenion, la mort de Callisthènes, achevèrent d'augmenter le mécontentement des Macédoniens. L'apothéose d'Alexandre qui eut la faiblesse de se faire décerner les honneurs divins, son intempérance et surtout son ivrognerie, mirent le comble à ce mécontentement : son génie abandonnait le conquérant : sa tête n'avait pu résister à l'enivrement de ses hautes prospérités : en devenant Dieu il redescendit au rang de l'homme ordinaire.

Ce fut sous ces indices défavorables qu'Alexandre, qui venait d'épouser Roxane, entreprit son expédition dans l'Inde après avoir exigé des ôtages pour assurer ses derrières. Il vainquit à la bataille de l'Hydaspe (327) Porus qui se défendit vaillamment, et montra aux Macédoniens un ennemi autrement redoutable que les Perses auxquels ils avaient eu jusqu'alors à faire. Alexandre le rétablit dans son royaume et en fit son allié. Il passa ensuite l'Acésine et l'Hydraote, et défit dans une sanglante bataille les Oxydraques et les Maliens. Il allait traverser l'Hyphase afin de pousser jusqu'au Gange, lorsque ses troupes fatiguées et découragées refusèrent d'aller plus loin. Il éleva alors douze autels aux premiers dieux de l'Olympe, sur la rive occidentale de l'Hyphase, et rétrograda jus-

qu'au fleuve Acésine, où il trouva 36,000 recrues grecques dont 6,000 cavaliers. Arrivé sur l'Hydaspe, il fit réunir 2,000 bateaux sur lesquels son armée descendit le fleuve jusqu'à sa jonction avec l'Indus; elle navigua ensuite sur ce dernier fleuve jusqu'à l'Océan indien, où la vue du flux et du reflux frappa d'étonnement des hommes habitués à ne voir que la Méditerranée. Alexandre divisa alors son armée en trois corps qui prirent des chemins différents : tous n'arrivèrent en Perse qu'après des dangers, des privations et des maladies, qui firent périr la plus grande partie des guerriers qui les composaient.

De retour à Suze Alexandre épousa deux nouvelles Persanes, Statyra, fille de Darius, et Parysatis : il célébra à cette occasion les noces de 10,000 Persanes qui épousèrent des Macédoniens. Les banquets et les orgies recommencèrent : dans l'une d'elles, l'ami intime du roi, Ephestion, cet *autre Alexandre,* perdit la vie : Alexandre inconsolable lui fit faire de magnifiques funérailles, et l'éleva au rang de Dieu, sur la déclaration d'un oracle.

Alexandre s'occupa alors attentivement de l'administration de son empire. Il fit examiner et améliorer le cours des fleuves, nettoyer les canaux de Babylone, embellir Persepolis, Suze, Ecbatane,... et fonder de nouvelles villes. Il travailla à la fusion des Grecs et des Perses et roula dans sa tête de gigantesques et utiles projets.

Mais au milieu de ces travaux sérieux, une fièvre pernicieuse, fruit de son intempérance pour le vin et de ses débauches, l'emporta subitement à l'âge de 32 ans et 8 mois (28 mai 324 avant J-C.), sans qu'il pût laisser d'autre testament que ces mots : je lègue l'empire *au plus digne.*

Sauf la sobriété, Alexandre possédait toutes les qualités que nous avons exigées dans l'introduction d'un grand homme de guerre : il agissait avec rapidité (1), savait faire un judicieux usage des

---

(1) — « Les combats d'Arbelles et des défilés de la Perse procurèrent à Alexandre la Mésopotamie et la Perse proprement dite, dont la con-

armés à la légère et des machines de guerre pour chasser l'ennemi des défilés et des rives des fleuves, livrait presque toujours bataille suivant *l'ordre oblique*, et combattait personnellement avec un courage héroïque, poussé souvent jusqu'à la témérité.

« La guerre d'Alexandre, a dit Napoléon, fut méthodique : elle est digne des plus grands éloges : aucun de ses convois ne fut intercepté : ses armées allèrent toujours en s'augmentant : le moment où elles furent le plus faibles, fut au Granique en débutant : sur l'Indus, elles avaient triplé, sans compter les corps sous les ordres des gouverneurs des provinces conquises, qui se composaient de Macédoniens invalides ou fatigués, de recrues envoyées de Grèce, ou tirées des corps grecs au services des satrapes, ou enfin d'étrangers levés parmi les naturels, dans le pays même. Alexandre mérite la gloire dont il jouit depuis tant de siècles et parmi tous les peuples. Mais s'il eût été battu sur l'Issus, où l'armée de Darius était en bataille sur sa ligne de retraite, la gauche aux montagnes, la droite à la mer, tandis que les Macédoniens avaient la droite aux montagnes, la gauche à la mer, et le pas de Cilicie derrière eux ! Mais s'il eut été battu à Arbelles, ayant le Tigre, l'Euphrate et les déserts sur ses derrières, sans places fortes, à neuf cent lieues de la Macédoine ! Mais s'il eût été battu par Porus, lorsqu'il était acculé à l'Indus ! » (1)

Alexandre fut en effet très favorisé de la fortune dans le cours de ses conquêtes dont quelques-unes furent assurément bien légèrement hasardées ; son génie guerrier, la bonté de son plan dont il ne s'écarta pas, ses excellentes mesures administratives, et l'obéissance de ses troupes, furent, il est vrai, pour beaucoup dans ses suc-

---

quête ne demanda qu'une année et demie. Déduction faite en tout d'un court temps d'arrêt dans les villes principales, ce temps cadre parfaitement avec celui qui serait nécessaire pour parcourir par des marches une aussi grande étendue de pays » (*Histoire de la guerre, Antiquité* par *Ciriacy,* 1828, en allemand, page 308).

(1) *Bibliothèque historique et militaire*, tome 6, *Mémoires de Napoléon* page 374.

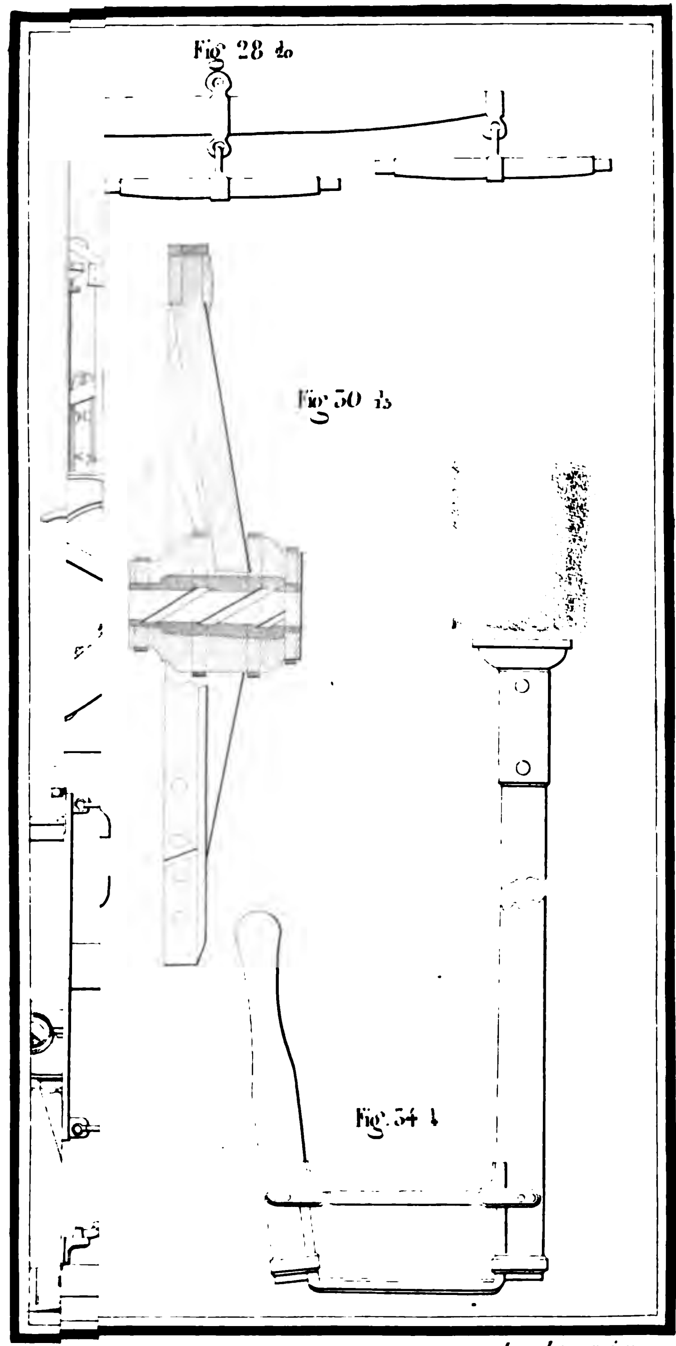
cès ; mais il est permis de croire que pour sa renommée Alexandre fit bien de mourir à 32 ans : au point où en étaient venues ses orgueilleuses faiblesses *divines* (1) et humaines, qui lui aliénaient son peuple et son armée, il est probable que la fin de son règne n'eût pas été aussi brillante que le début.

---

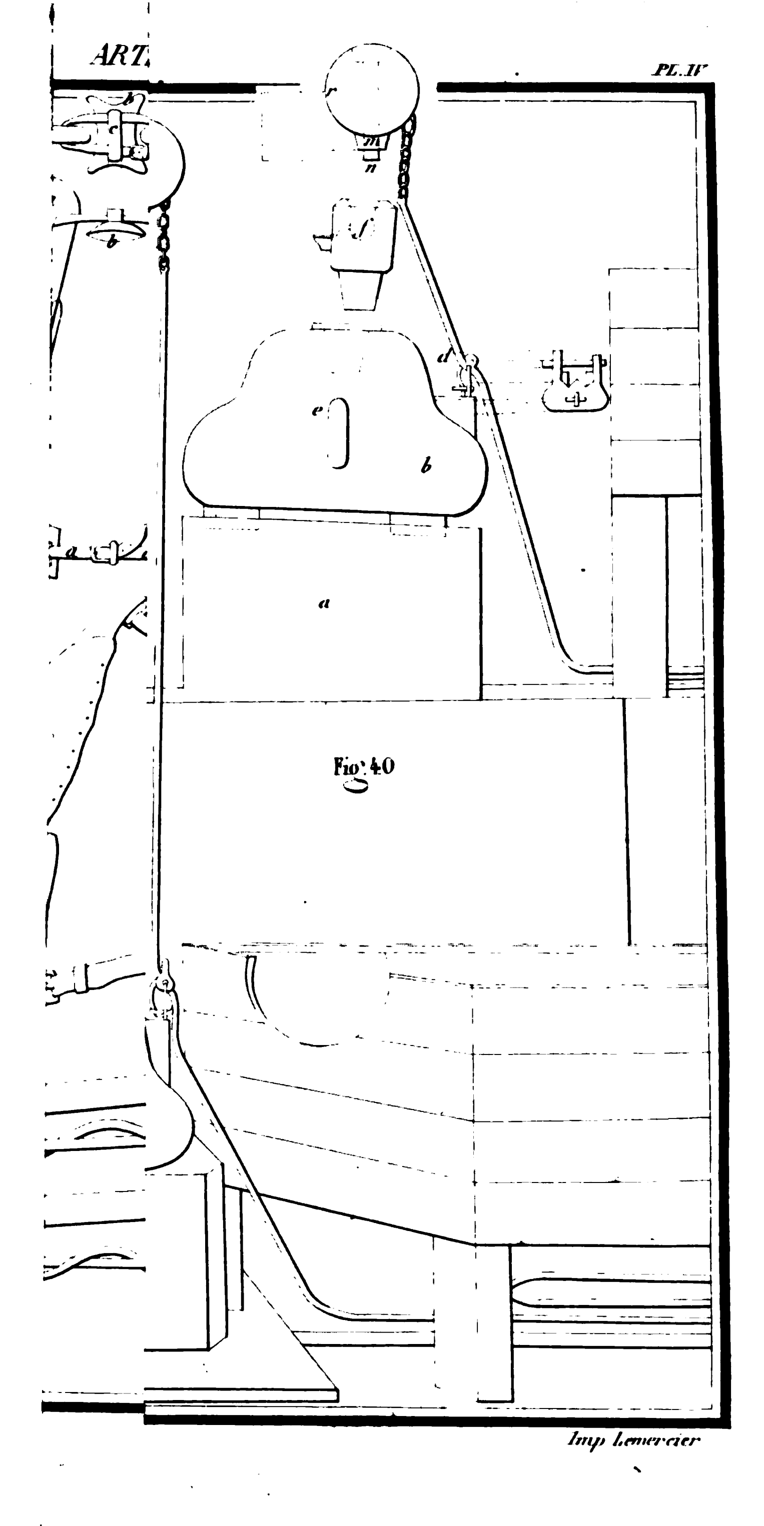
(2) « C'était surtout à deux choses, dit Plutarque, qu'Alexandre se reconnaissait mortel, au sommeil et à l'amour, parce qu'il regardait la lassitude et la volupté comme deux effets d'une même cause, la faiblesse de notre nature. » *Hommes illustres,* vie d'Alexandre, traduction *A. Pierron*, tome 3, page 466.

La suite à un prochain numéro.

PARIS. — Imprimerie d'A. SIROU, rue Saint-Jacques, 110.



F. Del.
Imp. Lemercier.



Imp Lemercier

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

MÉMOIRE

SUR LA FABRICATION

DE LA POUDRE A CANON,

PAR M. BRADDOCK,
Commissaire de l'Ordnance ;

TRADUIT DE L'ANGLAIS AVEC NOTES ET REMARQUES,

PAR GABRIEL SALVADOR,
Capitaine d'artillerie.

(Suite et fin.)

SECTION VII.

REMARQUES SUR LA FABRICATION.

252. L'addition d'aucune substance étrangère aux éléments constitutifs de la poudre (nitre, soufre, charbon) ne peut l'améliorer d'une manière permanente (1). Quelques personnes ont préconisé l'emploi de l'urine et de l'esprit-de-vin ; mais l'urine contient trop de sels deliquescents pour que son emploi puisse être avantageux, et l'alcool se prête mal au procédé d'une bonne incorporation.

253. Il est de peu d'importance, en ce qui touche la qualité de la poudre, que le salpêtre ait été fondu ou non. La fusion ne le rend pas plus pur. Le seul avantage que le salpêtre fondu paraisse avoir, c'est qu'après cette opération, il absorbe peut-être un peu moins l'humidité ; or la quantité de salpêtre pesée dans la composition pour être mêlée en

---

(1) La poudre de qualité supérieure est trop forte pour les mines et les pétards. L'effet produit est beaucoup plus grand surtout pour pétarder les rochers lorsque l'inflammation de la poudre est lente. Il faut donc ajouter, soit du charbon dans la composition de la poudre, soit de la sciure de bois avec de la poudre de bonne qualité pour obtenir les meilleurs résultats.

proportion convenable avec le charbon et le soufre, doit contenir la quantité d'oxygène nécessaire à la combustion, soit que les proportions aient été déterminées par une analyse scientifique, soit qu'elles aient été fournies par les résultats d'une expérience pratique. Les cristaux de salpêtre peuvent fréquemment contenir 3, 4 et même 6 0/0 d'humidité, et cette appréciation ne peut être faite exactement dans les opérations d'une grande fabrication. Cependant si les cristaux peuvent être parfaitement desséchés, dans les Indes à l'aide de la chaleur solaire, et dans les autres localités par tout autre moyen, on épargnera sans inconvénient le travail et la dépense que coûte la fusion. Cette opération, comme je l'ai déjà dit, est plutôt commode que nécessaire, et il n'est d'aucune influence pour la qualité de la poudre que le salpêtre ait été fondu ou non, pourvu qu'il soit pur.

254. Dans la préparation du charbon il faut s'attacher à deux points : carboniser suffisamment mais sans excès, produire un charbon pur de tout alcali. La méthode la plus économique qui obtient ce résultat, peut être considérée comme la meilleure. On ne doit pas regarder la carbonisation en cylindres comme très-coûteuse, à moins que l'on ne fasse aucun emploi des produits obtenus par la distillation; en Angleterre, il y a des fabrications établies pour fournir le marché de Londres en vinaigre de bois et en acide acétique concentré, ce qui n'existerait pas, si le prix des produits liquides de la distillation n'était pas suffisant pour couvrir et au delà tous les frais de fabrication.

(L'acide pyroligneux est, comme on sait, d'un emploi excellent pour la conservation des viandes. En Angleterre j'ai vu employer dans une fabrique de charbon l'acide pyroligneux non épuré à la conservation des jambons, du bœuf, du sau-

mon, etc. Il est très-probable que cet acide pourrait être aussi employé avec grand succès dans les Indes où la conservation des viandes est beaucoup plus difficile.)

255. Les substances employées pour la fabrication de la poudre doivent être parfaitement pures. Les substances impures sont nuisibles de deux manières ; elles interposent des matières étrangères entre les molécules des éléments combustibles et par suite elles diminuent la rapidité de l'explosion ; de plus elles sont ordinairement déliquescentes et par conséquent elles absorbent l'humidité. Cette humidité produit un commencement de cristallisation dans le salpêtre ; ainsi la poudre fabriquée avec des substances impures renferme en elle-même des causes de détérioration.

256. L'extrême division des substances facilite la trituration. Bien triturer, c'est le secret et le grand art d'une bonne fabrication de la poudre ; la pureté des matières, le bon choix des proportions sont insuffisants lorsque la trituration intime n'est pas obtenue. On doit donc attribuer à cette opération une attention toute particulière, sans négliger toutefois les autres degrés de la fabrication. L'emploi de l'eau de pluie pour la trituration est préférable comme étant plus pure. L'usine doit être toujours en bon état, le mécanisme marcher régulièrement et sans à-coup ; les meules doivent exécuter leur révolution en restant perpendiculaires à la table. Je préfère les meules en pierre aux meules métalliques (1). Celles qui étaient autre-

---

(1) Une plus longue expérience semble avoir donné raison à l'opinion contraire. Les meules métalliques sont aujourd'hui préférées en Angleterre, et remplacent les meules en pierre.

fois en usage à la manufacture royale étaient extraites des carrières de Namur (chaux fétide); mais, dans ces dernières années, les meules et les tables ont été tirées des carrières de marbre de Kidwelly, dans le comté de Carmarthen. Ce marbre est un carbonate de chaux noire qu'on distingue à l'odeur fétide qui se dégage par le frottement; les meules employées pour les usines à poudre ne doivent présenter aucune trace de quartz (1).

---

(1) Des épreuves récentes faites au Bouchet, dans la nouvelle usine à meules de fonte, pour étudier quelques-unes des circonstances qui peuvent causer les explosions, ont donné lieu aux observations suivantes:

1° Il n'y a pas danger d'explosion lorsqu'aucun autre corps ne se trouve mêlé avec les substances constituantes de la poudre pendant la trituration par les meules en fonte.

2° Les meules roulant ou ripant, ou agissant par choc sur des fragments métalliques de cuivre, bronze, fer, n'ont pas produit d'explosion.

3° Le plâtre, l'ardoise, le charbon de terre, le marbre sans silex peuvent se rencontrer sur la piste pendant la trituration sans qu'il y ait explosion.

4° Au contraire, toutes les fois que des grains de grès (quart zsiliceux), même le plus mou, se sont rencontrés sous les meules, il y a eu explosion; quelques grains de sable de grès aussi fin que de la poudre royale, placés sous les meules avec de la poudre, font dans certaines circonstances explosion presque à tout coup au premier tour de meule. (*Rapport du* 8 *mai.*)

Ces expériences expliquent le nombre considérable d'explosions (32 depuis 1824) qui ont eu lieu à Esquerdes, où l'on fait usage de meules en calcaire fétide, et semblent devoir décider la question en faveur des meules en fonte. — Les meules métalliques sont, au reste,

257. L'homogénéité d'aspect est un des caractères de la poudre bien fabriquée. La cassure d'un morceau de la galette des meules doit présenter dans toute son étendue une couleur d'un gris cendré; sa contexture doit être compacte, ne montrer aucun grain, et n'avoir pas même l'apparence rugueuse. On ne doit y voir aucune tache blanchâtre. Tous ces caractères physiques sont assez difficiles à définir rigoureusement. Toutefois, la poudre, dont l'incorporation n'a pas été suffisante, présente à la vue des différences assez notables pour la distinguer de celle dont le mélange et l'incorporation ont été opérés d'une manière intime.

258. Des épreuves quotidiennes sont pratiquées dans les poudreries royales. A Waltham-Abbey, on éprouve séparément la charge de *chaque meule;* par ce moyen, aucune négligence, aucune faute dans la fabrication ne peut échapper au contrôle. L'épreuve pratiquée dans cet établissement est bonne et facile à faire. L'instrument dont on fait usage est une éprouvette verticale bien graduée; deux ouvriers intelligents peuvent faire 50 ou 60 épreuves en une heure.

259. Dans les Indes, où tous les soins de la fabrication sont confiés à l'officier placé à la tête de la poudrerie, il doit exercer sur chacune des opérations une constante et vigilante surveillance, quoique parmi ces opérations toutes ne soient pas d'égale importance. Le raffinage du salpêtre mérite une attention particulière; on doit le titrer par de fréquents essais. Il faut aussi reconnaître avec soin la na-

---

à peu près généralement adoptées par toutes les puissances européennes qui emploient ce mode de fabrication.

ture du charbon, s'assurer qu'il ne contient aucune substance alcaline, et le trier avec précaution avant qu'il ne soit pulvérisé. Nous avons déjà parlé longuement du mélange et de l'incorporation. Si le pressage et le lissage de la poudre font partie du système de fabrication, ces deux opérations ne doivent pas être poussées à l'excès; mais on doit tenir compte du service auquel la poudre est destinée comme aussi du climat des pays où elle sera employée. On voit par là que la direction d'une poudrerie pour être intelligente réclame une connaissance égale de la théorie et de la pratique de chacune des opérations, afin de pouvoir rectifier ce qu'elles peuvent présenter d'irrégulier.

260. Dire d'une poudre que son grain est aussi compacte et aussi dur que le verre, ne serait pas à mes yeux une preuve de sa bonne qualité; tout au contraire je me demanderais dans quel but on a pu vouloir lui donner une aussi grande dureté; car, soit pour l'élévation des portées, soit pour l'économie dans le service, moins la poudre est d'un grain résistant, meilleure elle est. Si on lui donne, avec raison, une certaine densité, c'est seulement pour éviter certains inconvénients que présente une poudre d'un grain mou et poreux. Pour moi je ne voudrai jamais, comme fabricant de poudre, donner à la galette des presses un degré de dureté ou de densité plus grand que celui qui est adopté dans les poudreries royales; je pense même que pour les Indes une densité un peu moindre serait encore suffisante. Lorsque les éléments constituants de la poudre sont d'une grande pureté, je ne mets aucun doute qu'une poudre lissée d'une densité moyenne se conservera aussi bien et aussi longtemps qu'une autre poudre qui aurait une plus grande densité. La seule substance capable d'attirer

l'humidité étant le charbon, on peut prévenir cette détérioration en conservant la poudre autant que possible à l'abri du contact de l'air.

261. Pour des expériences comparatives, on a versé successivement dans la chambre d'un mortier de six pouces, une once d'eau, d'alcool, et d'éther avec une charge de deux livres de poudre. Mais pour aucune de ces épreuves on n'a obtenu une différence notable d'augmentation ou de diminution dans la portée. La poudre employée seule, sans aucun liquide, donnait le même résultat (1).

(1) Des expériences de ce genre ont été répétées en France, et sont indiquées dans l'ouvrage de MM. Bottée et Riffault.

SECTION VIII.

OBSERVATIONS SUR L'ÉPREUVE DES POUDRES.

262. Je me propose d'indiquer dans cette section quelles sont les méthodes qui me paraissent les meilleures pour l'essai des poudres, d'abord à la manufacture, en second lieu aux épreuves de l'artillerie comme moyen de contrôle pour la fabrication, et enfin pour toutes les occasions spéciales où l'on a pour objet d'établir et de comparer les qualités de différentes espèces de poudre.

263. Dans la manufacture et pour l'essai pendant le courant de la fabrication, rien ne me semble préférable au système établi à la poudrerie royale. Il consiste en l'épreuve journalière, indiquée au paragraphe 258, pour la charge de chaque moulin, à laquelle on joint aussi l'épreuve journalière par l'inflammation indiquée au n° 197. De plus il y a des épreuves, chaque semaine ou chaque mois, au mortier de 8 pouces (Voir n° 187) pour la poudre à canon; et à la carabine (Voir n° 196) pour la poudre de carabine et de chasse. Ces épreuves étant toujours accompagnées de l'épreuve par l'inflammation.

264. Si nous supposons que les épreuves précédentes n'ont été faites que dans le but de décharger la responsabilité de l'officier qui dirige la fabrication, les épreuves que

l'artillerie doit faire subir aux poudres qu'elle reçoit me paraissent devoir être faites comme il suit :

Pour la poudre à canon.

Mortier à la Gomer de 8 po. en fonte,	bombe de 68 livres charge 2 onces.
— —	bombe de 42 livres charge 1 livre.
— —	bombe de 42 livres charge 2 livres.

Pour la poudre à mousquet.

Mortier de 4 pouces 1/2,	bombe de 8 livres charge 2 onces.

On doit aussi pour la poudre à mousquet faire l'épreuve à la carabine indiquée au n° 196. L'épreuve par l'inflammation est de rigueur pour cette poudre comme pour la poudre à canon.

265. On doit toujours employer pour ces épreuves les mêmes instruments qui ne doivent servir à aucun autre objet. Les portées réglementaires doivent être fixées par l'emploi d'une poudre de la meilleure fabrication des manufactures royales; et la qualité des poudres essayées sera alors estimée par la comparaison de leurs portées avec celles de *la poudre type*. Je ne sache pas de méthode meilleure et plus simple dans la pratique que celle-là, car j'ai déjà montré quelle incertitude s'attache à la détermination d'une limite précise pour les portées, lorsqu'on n'a pas égard à la nature et à l'état de la bouche à feu qui sert aux épreuves (Voir les n°s 152 et 155). Une fois ou deux dans le courant de l'année, on fera des expériences avec la poudre type pour reconnaître si l'instrument d'épreuve n'a pas subi des altérations. Si avant ces épreuves on expose pendant

un jour ou deux la *poudre type* à l'action du soleil, l'avantage qu'on lui donnera ainsi est bien légitime, car cette poudre type doit toujours supporter la comparaison avec des poudres de fabrication récente.

266. Enfin pour toutes les occasions spéciales où il sera nécessaire de faire un examen approfondi de différentes espèces de poudre, je recommande d'apporter une attention particulière

1° A la vérification des instruments d'épreuve,
2° A la manière dont les épreuves sont faites,
3° A l'observation des résultats obtenus.

Il faut aussi observer la vitesse d'inflammation, la densité, la grosseur du grain; faire l'épreuve par l'humidité et l'essai par les acides et les alcalis, et surtout connaître quel a été le système de fabrication.

267. Quant aux instruments d'épreuve, il doivent être choisis avec le plus grand soin, la bouche à feu comme le projectile. Le calibre des bombes est, comme on l'a vu aux paragraphes 152 et 155, de la plus haute importance. Les seuls instruments dont il soit besoin, sont à mon avis le mortier de 8 po., le mortier de 4 po. 1/2 et le mousquet ou la carabine.

268. Les épreuves auxquelles la poudre doit être soumise avec ces instruments sont:

Pour la poudre à canon.

Tir avec le mortier à la Gomer de 8 po. en fer, Globe de 68 li. charge 1 onc.
— — charge 2 onc.
— bombe de 42 li. charge 8 onc.
— — charge 1 liv.
— — charge 1 li. 1/2.
— — charge 2 liv.

Pour la poudre à mousquet.

Tir avec mortier de 4 po. 1/2, bombe de 8 livres, charge 2 onces (ou 56 gr. 66).
Tir à la carabine, balle d'acier, charge 4 drams (ou 7 gr. 08) (1).

269. Après un examen attentif de tous les faits et de toutes les expériences relatives aux épreuves de poudre auxquelles j'ai assisté, je suis porté à penser que les épreuves dont je viens de tracer le tableau constituent une méthode d'essai aussi exacte qu'aucune autre actuellement employée; le nombre indiqué des épreuves me paraît suffisant, car il est probable que si l'on multiplie les épreuves en étendant les limites dans lesquelles elles se font, on augmentera en même proportion et les difficultés et les incertitudes. Il suffit aussi de trois coups pour donner la moyenne de chaque épreuve; et au cas où dans cette évaluation se présenterait une anomalie, on doit mettre de côté la partie anormale et tirer un autre coup pour obtenir la moyenne.

---

(1) Les petites différences dans le poids des bombes me paraissent avoir moins d'importance que celles de calibre et de sphéricité; le calibre des bombes doit approcher le plus possible de la limite supérieure, parce que le vent sera d'autant moindre. Il est essentiel aussi que les bombes soient parfaitement sphériques.

270. D'après ce que j'ai déjà exposé, je crois que dans l'emploi de cette méthode d'essai, on doit regarder les résultats fournis par les petites charges comme indiquant la *force intrinsèque* et les qualités de la poudre, tandis que ceux fournis par les hautes charges donnent, avec moins de précision, une évaluation de ses effets pratiques avec les charges employées dans le service de guerre.

271. Quant aux épreuves indiquées pour la poudre à mousquet, je ne puis dire autre chose sinon que les poudres de qualité inférieure ont toujours donné dans ces épreuves des portées moindres que celles fournies par les poudres de bonne qualité. L'un ou l'autre mode d'essai, soit au mortier de 4 po. 1/2, soit à la carabine, me paraît très-bon pour les poudres de fin grain (1).

272. Toutes les épreuves indiquées au paragraphe 268 doivent être répétées sur des échantillons de chaque poudre à éprouver après qu'ils ont été exposés à une atmosphère humide pendant 20 jours. Dans les Indes il ne faut pas éviter de faire ces épreuves pendant le temps de la mousson.

---

(1) Malgré l'assertion de l'auteur du mémoire, il est facile de reconnaître que l'épreuve à la carabine, comme il l'indique pour les poudres de chasse, ne peut donner des résultats comparables, puisque la qualité de la poudre est estimée d'après le nombre de tablettes d'ormeau traversées par la balle. Il est évident que les circonstances de l'épreuve ne pourront jamais se reproduire les mêmes dans deux épreuves. La méthode adoptée en France pour l'essai des poudres de chasse offre bien plus de garanties pour obtenir des résultats comparables.

dure la galette des meules ou de la presse, de telle sorte qu'après le grenage, la poudre obtenue avec la galette ainsi séchée est plus résistante que celle grenée avec la même galette de meules ou de presse non soumise au séchage. On peut se reporter au reste à ce qui a été dit aux paragraphes 146 et 150 sur la densité de la poudre. — Avant de déterminer la densité de la poudre, il faut indiquer le nombre de trous par pouce carré des tamis égalisoirs. L'emploi de deux tamis est nécessaire, l'un percé de manière à empêcher le gros grain de passer, l'autre qui permet au contraire de tamiser le grain fin de telle sorte qu'on obtient le grain moyen dont on détermine la densité.

276. Quant à la forme et à la grosseur du grain, je n'ai rien à ajouter à ce qui a été dit sur ce sujet au paragraphe 151. Si je ne recommande pas ici l'égalité de grain comme j'ai paru le prescrire au paragraphe 151, c'est qu'il ne s'agit plus ici de la fabrication de la poudre, mais seulement de reconnaître les qualités de la poudre fabriquée.

277. Etat hygrométrique. — (Voir les n°s 157 et 158.) Un moyen simple et satisfaisant pour déterminer le degré d'humidité de la poudre consiste à déposer cent grains de poudre sur un plateau que l'on expose à une température de 140 à 150° Farenheit pendant deux heures. La perte de poids après ce séchage indique le degré d'humidité. J'ai remarqué que la poudre des différentes manufactures peut faire dans cette épreuve une perte qui varie de 3/4 jusqu'à 1 1/2 pour cent. Il est nécessaire de recouvrir la poudre pendant cette opération. A cet effet on roule une feuille de papier en forme de cornet et on la pose au-dessus du plateau, en

ayant soin de laisser une ouverture au sommet du cône pour permettre le dégagement des vapeurs.

278. Je termine ici l'examen des diverses épreuves auxquelles on doit soumettre la poudre, et je pense que l'on peut, à l'aide des divers moyens que je viens d'indiquer, obtenir une connaissance suffisante de ses qualités et de son aptitude aux divers besoins du service. L'examen comparatif des portées qu'elle donne dans les bouches à feu, en tenant compte, comme il a été prescrit, des circonstances secondaires qui peuvent influencer ces portées, donnera un moyen d'évaluer les résultats pratiques que l'on doit en attendre dans les diverses circonstances du service..

279. Toutefois, lorsque la chose sera possible, on peut s'aider encore de quelques autres épreuves déjà détaillées aux n°s 228 et suivants, comme aussi des renseignements fournis sur le mode de fabrication; dans ce cas on aura réuni tout ce qu'on peut raisonnablement demander dans la pratique pour l'évaluation de toutes les qualités de la poudre.

280. Pour faire un rapport éclairé sur des épreuves comparatives de poudre, il faut avoir un bon jugement dont les bases s'appuient sur une connaissance exacte des principes, une habitude pratique des procédés de fabrication, et enfin une expérience acquise des effets produits par la poudre de bonne et de mauvaise qualité, à grandes et à petites charges dans les diverses bouches à feu. Il faut connaître aussi quelles sont les diverses méthodes employées pour déterminer les meilleurs procédés de fabrication, et encore dans quel cas la moindre déviation des principes, ou une légère

négligence dans la fabrication peut donner des mauvais produits. Je ne prétends pas posséder moi-même l'ensemble de toutes ces connaissances ; je n'ai eu ni les occasions, ni peut-être même les facultés nécessaires pour les acquérir complétement. L'opinion que j'exprime résulte d'une conviction acquise par une pratique de plus de vingt années dans la fabrication de la poudre. Je suis persuadé aussi que l'on s'est mépris plusieurs fois dans les poudreries indiennes, sur les véritables principes de fabrication et d'épreuve. Cette opinion résulte pour moi des nombreux documents que j'ai eus sous les yeux et dont aucun n'établit la question sur ses véritables bases. Si j'ai réussi à mieux poser la question, à indiquer les difficultés de manière à les éclairer, mon but sera complètement rempli.

SECTION IX.

APPENDICE.

RAFFINAGE DU SALPÊTRE.

281. Placez un double fond en bois percé de trous dans la chaudière en cuivre. Jetez dans la chaudière 2800 livres poids de salpêtre brut et versez ensuite dans la chaudière 92 gallons (1) d'eau pure de rivière ou de pluie. Portez rapidement le liquide à l'ébullition qui doit durer trois, quatre ou cinq heures, jusqu'à ce que le liquide ne forme plus d'écume. Pendant l'ébullition versez de temps en temps dans le liquide de petites quantités d'eau froide; ce procédé aide, à ce qu'il paraît, la séparation des matières impures. Ayez soin d'enlever constamment les écumes qui montent à la surface. Après une ébullition suffisante diminuez le feu et laissez la dissolution se refroidir lentement et se reposer au moins pendant deux heures.

282. Décantez alors doucement la liqueur pour la porter dans la maie à filtre. (Voir le dessin.) Les filtres sont fermés avec une toile canevas très-serrée en double. Avant d'ouvrir les robinets qui versent la dissolution dans les filtres, on répand sur ces filtres un sable de rivière fin et léger pour

---

(1) La proportion indiquée par l'auteur anglais est d'environ une livre d'eau par livre de salpêtre.

remplir les interstices du canevas et rendre le filtrage plus parfait. Après l'ouverture des robinets, la première partie du liquide qui s'écoule dans les vases récepteurs mobiles est encore trouble ; on la verse de nouveau dans la maie, jusqu'à ce qu'on obtienne par le filtrage une liqueur limpide et transparente. Lorsque ce résultat est obtenu, la liqueur filtrée est versée dans les bassins de cristallisation, où elle demeure environ 36 heures pour la formation des cristaux. Les cristallisoirs sont des bassins en cuivre de deux pieds six pouces de large sur un pied de profondeur. Ils sont placés sur de larges lits en bois et sont percés à une de leurs extrémités d'une ouverture qui permet l'écoulement des eaux-mères dans un canal inférieur où elles se réunissent. Les cristallisoirs de cette forme et de ces dimensions me paraissent les plus convenables pour la facilité des manipulations.

283. Au bout des 36 heures, facilitez l'écoulement des eaux-mères en soulevant l'un des côtés du cristallisoir; après cet écoulement arrosez légèrement les cristaux avec de l'eau pure à l'aide d'un arrosoir de jardinier; soulevez de nouveau les cristallisoirs en les maintenant dans cette position pendant une heure ou deux, jusqu'à ce qu'on ait de nouveau besoin des cristallisoirs.

284. Le nitre doit subir un second raffinage; cette opération s'exécute absolument comme la première; seulement la proportion d'eau est de 300 gallons pour 3000 livres de cristaux du premier raffinage. Dans la seconde opération on emploie des filtres doubles, c'est-à-dire que l'on place deux filtres l'un dans l'autre pour obtenir quatre épaisseurs de toile. Lorsque les eaux-mères sont écoulées, il faut en-

core arroser les cristaux dans le cristallisoir avec de l'eau de pluie. Après cette opération on laisse égoutter les cristaux pendant cinq ou six heures.

285. Après chaque opération les filtres en toile doivent être soigneusement lavés. Des couvercles en bois sont posés au-dessus des cristallisoirs pour préserver le salpêtre de toute impureté. On remarque quelquefois un peu de vert-de-gris sur les bords du cristallisoir, à l'endroit où les cristaux touchent le cuivre. Il faut l'enlever avant l'écoulement des eaux-mères.

286. Dans les raffineries où les opérations du raffinage sont plus compliquées et plus nombreuses, on regardera peut-être la méthode que je viens d'indiquer comme ne pouvant jamais donner du salpêtre parfaitement pur. Cependant je puis affirmer par expérience que si cette méthode est convenablement suivie, le salpêtre obtenu est parfaitement blanc et ne présente aux réactifs aucune trace d'acide hydrochlorique(1). Le filtrage constitue la manipulation la plus importante de ce procédé de raffinage, et il exige une certaine habileté pratique pour être bien conduit, de manière à ce que *le liquide coule bien*, pour employer l'expression des ouvriers qui indiquent ainsi que le liquide obtenu doit être parfaitement pur et transparent. Et quoique après le premier filtrage la liqueur passe encore un peu louche, à la seconde opération la limpidité et la transparence de la liqueur sont obtenues.

(1) Je suppose que le nitre brut donne par ce raffinage 80 p. 0/0 de

287. Pour faciliter le moyen de construire les filtres, je donne sur le dessin un patron de la forme que doit avoir la toile avant d'être reployée en filtre. Chaque filtre est suspendu à quatre boutons à l'aide d'une petite corde qui est attachée tout autour de la partie supérieure du filtre.

288. Si le salpêtre raffiné doit être fondu au lieu d'être séché au soleil, il faut avoir soin de bien égoutter les cristaux avant de les placer dans les pots de fusion, qui ne doivent pas être chauffés jusqu'à la chaleur rouge. Pour le reste de l'opération elle est si simple qu'elle n'exige aucune explication. Si le nitre fondu doit être coulé dans des moules clos, il devra rester à refroidir dans les pots de fusion, jusqu'à ce qu'on aperçoive qu'il commence à se former une croûte solide; c'est à ce moment qu'il faudra décanter dans les moules, sans cela le salpêtre se solidifierait dans les pots et il serait besoin d'une seconde fusion pour le couler dans les moules.

---

cristaux purs, et ne renferme par conséquent pas plus de 20 p. 0/0 de matières impures.

(Note de l'auteur.)

Dans les opérations de la raffinerie de Paris, le salpêtre brut ne doit pas donner lorsqu'il est titré un déchet de plus de 12 p. 0/0; au delà de cette limite qu'il n'atteint pas ordinairement, le salpêtre brut n'est pas reçu pour le raffinage. — Le déchet ordinaire est de 7 à 8 p. 0/0 tant sur le salpêtre indigène que sur celui des Indes. — On sait que le salpêtre raffiné destiné à la fabrication de la poudre doit être pur à 1/3000 près. Les opérations de la raffinerie de Paris donnent le plus souvent ce degré de pureté jusqu'à 1/15000.

CARBONISATION DU BOIS.

289. On a déjà fait dans les paragraphes 47, 49, 53 et 54, les observations nécessaires à la carbonisation du bois.

290. Les cylindres employés à la carbonisation du bois dans les poudreries royales sont en fonte, d'une longueur de 6 pieds et de 2 pieds 6 pouces de diamètre. Ces cylindres sont logés dans un massif en briques et portent des tuyaux qui aboutissent à un réservoir destiné à recevoir les produits liquides de la distillation du bois. Ces cylindres sont sans contredit le meilleur appareil pour la carbonisation du bois destiné à la fabrication, et peut-être même ce procédé est le plus économique ; on peut toutefois obtenir encore du bon charbon par d'autres procédés.

291. On a carbonisé quelquefois le bois dans des tuyaux en terre de 9 pieds de diamètre sur 2 pieds de longueur. Ces tuyaux étaient placés dans un fourneau construit avec des briques ; on brûlait les gaz produits par la décomposition du bois ; lorsque le dégagement des gaz cessait, on continuait à chauffer en mettant les tuyaux à l'abri du contact de l'air. Lorsque les tuyaux étaient réfroidis, on en retirait le charbon.

292. Dans la carbonisation en grand les points principaux auxquels il faut s'attacher sont de bien choisir le bois, de l'écorcer avec soin, de séparer tout ce qui est mauvais, d'arrêter l'opération aussitôt que les produits liquides cessent de couler, ou les gaz de se produire. Lorsque les cylindres s'étant refroidis, on en retire le charbon, il faut le porter

dans des étouffoirs, où le charbon doit rester pendant deux ou trois jours pour se refroidir complétement à l'abri du contact de l'air. L'expérience de cette opération répétée deux ou trois fois suffira, avec les indications déjà données à ce sujet, pour mettre un ouvrier intelligent en état de la conduire d'une manière convenable.

RAFFINAGE DU SOUFRE.

293. On emploie pour cette opération, dans les manufactures royales, une chaudière en métal de canon ou de cloche de 2 pieds 6 pouces de diamètre et de 18 pouces de profondeur. Ce sont, à mon avis, les meilleures dimensions. La raison en est que si l'on opère sur une plus grande quantité de soufre brut que celle qui peut être contenue dans cette chaudière, le feu devient difficile à gouverner dans la conduite de l'opération ; de telle sorte qu'une élévation de température peut produire la formation d'acide sulfureux et occasionner un déchet.

294. Je vais maintenant décrire le procédé de raffinage, et il faut se reporter a ce qui à été déjà dit au paragraphe 61. On concasse le soufre brut en petits morceaux et l'on en sépare les parties les plus impures que l'on met de côté pour une autre opération. On conduit doucement le feu et on ne jette la matière dans la chaudière que par petites quantités en ayant soin que la masse soit en fusion avant d'ajouter de nouveaux fragments de soufre. Dans les usines des poudreries royales, on emploie environ quatre heures à opérer la fusion de la quantité de soufre qui peut être contenue dans la chaudière, c'est-à-dire environ 400 kilog. Lorsque la fusion est complète, on cesse de chauffer et on laisse le liquide

se refroidir doucement pendant trois heures. Les écumes qui se forment à la surface doivent être enlevées. On a déjà vu au paragraphe 61, comment le soufre devait être décanté dans des moules ; on reconnaît le moment où cette opération doit être effectuée, lorsque la surface de la masse en fusion présente une apparence semblable à celle de l'eau sur laquelle on a jeté de la poussière ; cette apparence indique un commencement de cristallisation, et c'est à ce moment qu'il faut décanter dans les moules.

295. Le fond de la masse obtenue par la première fusion est généralement très-impur ; il faut donc avoir soin de décanter très-doucement à l'aide de puisoir la partie supérieure de la masse en fusion ; après cela on agite la partie qui est au fond de la chaudière et l'on verse dans un moule à part ; les portions les plus pures de ces *crasses*, qui se séparent par le refroidissement, sont reprises pour être traitées de nouveau comme du soufre brut.

296. Le soufre de première fusion doit être raffiné une seconde fois ; l'opération se conduit de la même manière, seulement il ne se formera plus au fond de la chaudière une quantité de crasse comme dans la première opération.

297. Les crasses de la première fusion et les matières impures qui avaient été séparées dans le triage, sont pesées et soumises ensemble à la fusion et constituent ce qu'on appelle en terme d'ouvrier *le pot noir*. On obtient encore par cette fusion une quantité notable de soufre. L'opération se conduit comme il a été déjà dit en ajoutant la matière jusqu'à ce que la chaudière soit pleine ; à mesure que les impuretés et les écumes montent à la surface, on les relève

sur les bords de la chaudière à l'aide d'un écumoir en fer. Cette opération dure environ huit heures; lorsqu'il ne se forme plus d'écume, on agite la masse avec le ringard en fer pour la mêler complétement et on la verse dans les moules où elle se refroidit.

298. La partie la plus pure du produit ainsi obtenu est regardée comme du soufre brut et traitée comme tel ; l'autre partie est mise de côté pour être raffinée par *sublimation*.

Note du traducteur. Le procédé de raffinage du soufre indiqué par l'auteur anglais est absolument semblable à celui qui est décrit dans l'ouvrage de MM. Bottée et Riffault, sous le nom de *raffinage du soufre par fusion*. Ce procédé, d'une exécution facile, est surtout applicable dans les cas où l'on n'a point un établissement spécial affecté au raffinage du soufre. Mais lorsqu'on a la ressource d'un établissement de ce genre, le raffinage par distillation donne des produits plus sûrs et occasionne bien moins de déchet.

EXTRAIT DU MANUEL

DE

L'ARTILLERIE ANGLAISE,

PUBLIÉ

Par le capitaine F. A. GRIFFITHS,

SOUS LES AUSPICES

DU GRAND-MAITRE DE L'ARTILLERIE.

POUDRE A CANON.

La poudre à canon est composée de :

75 parties de salpêtre.
10 parties de soufre.
15 parties de charbon.

La poudre de cylindre (cylinder powder) est fabriquée avec du charbon distillé dans des cylindres de fer; la poudre de fosse (pit powder) est fabriquée avec du charbon préparé en fosse.

La poudre en combustion donne des produits gazeux qui se développent avec une vitesse de 5000 pieds par seconde; la pression du fluide est environ de 2000 fois celle de l'atmosphère.

Une livre de poudre forme un cube d'environ 3 pouces de côté. Un pied cube de poudre pèse environ 54 livres, et

un pouce cube de poudre pèse environ une demie-once.

La poudre à canon est fabriquée en réduisant d'abord en poudre le salpêtre, le soufre et le charbon; ces éléments sont ensuite mêlés, humectés avec de l'eau, et soumis à la trituration simultanée sous une meule pendant cinq ou six heures, ou jusqu'à ce que le mélange soit aussi intime que possible, car c'est de cette intimité du mélange que dépend essentiellement la force de la poudre.

Lorsque la composition est retirée de dessous la meule, elle estplacée sous une presse où l'on en forme des galettes dures d'une épaisseur d'environ un quart de pouce; ces galettes, sèches ou à peu près, sont brisées en petits fragments à l'aide de maillets de bois et réduites ensuite en grains à l'aide d'un tourteau, aussi en bois, qui les force à passer à travers des tamis percésde trous circulaires d'une dimension déterminée.

La poudre de bonne qualité doit être sans odeur et d'une couleur uniforme approchant de celle de l'ardoise; elle doit être bien granulée, et les grains ne doivent pas offrir de cohésion entre eux et pouvoir couler facilement d'un vase dans un autre.

Dans la poudre qui a été soumise à l'humidité il se forme des grumeaux; si l'avarie n'a pas été trop considérable, ces grumeaux peuvent être réduits en séchant de nouveau la poudre dans une étuve à air chaud et en époussetant ensuite les grains. Mais la poudre ainsi radoubée ne reprend jamais sa force primitive.

Pour éprouver la poudre, placez un dram (1 gr. 771) sur une feuille propre de papier à écrire, et enflammez par le sommet le petit tas ainsi formé, à l'aide d'un fil de fer rouge; si la flamme s'élève rapidement avec une explosion bien nette, si le papier ne porte ni taches blanches, ni petits

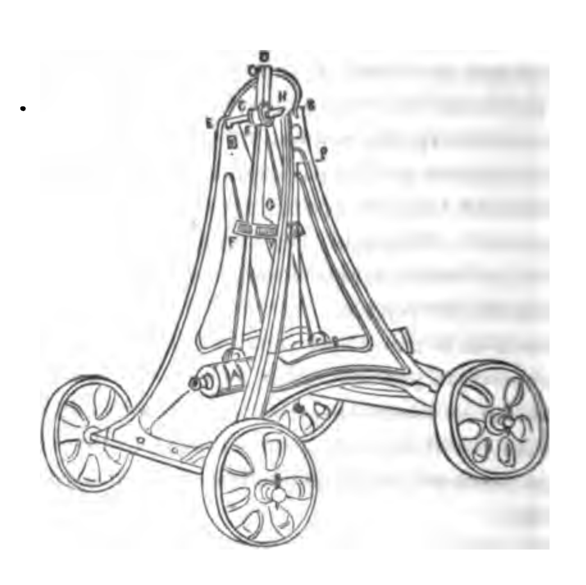
trous, on peut en conclure sans crainte de se tromper que les éléments constitutifs de la poudre étaient purs et que la fabrication en est bonne.

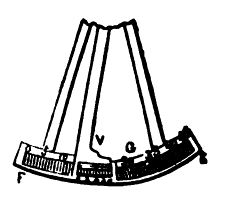
La poudre de bonne qualité brûlée sur une plaque de cuivre polie ne doit laisser ni taches ni résidu.

La poudre exposée pendant 17 ou 18 jours à l'influence de l'atmosphère ne doit pas augmenter de poids d'une manière notable. Cent livres de poudre ne doivent pas absorber une quantité d'humidité qui élève leur poids de plus de 12 onces; si cette augmentation va jusqu'à un pour cent, la poudre doit être rejetée.

La force de la poudre est estimée rigoureusement à l'aide de l'éprouvette pendule. Cette éprouvette consiste en un petit canon en cuivre suspendu sur un axe comme un pendule. Les oscillations de cette éprouvette tirée à petites charges donnent un moyen facile de déterminer la force de la poudre.

DESCRIPTION DE L'ÉPROUVETTE.





Un canon en cuivre AB est suspendu par deux barres ou tiges CA, CB de manière à pouvoir osciller autour d'un axe horizontal EE. Un arc de cercle gradué en cuivre est fixé aux tiges CA, CB et porte un index V fixé à l'axe en H; le limbe DH attaché à l'index l'empêche de se mouvoir dans

la direction du recul, et par conséquent l'arc glisse sur lui pendant le premier mouvement du pendule; la pression de l'index sur les tiges de suspension est telle, que n'étant pas suffisante pour empêcher le recul, l'index puisse rester pourtant à la place où il a été poussé et marquer ainsi l'amplitude de la plus grande oscillation. Pour opérer avec l'éprouvette canon d'une demi-livre de calibre il faut observer les précautions suivantes :

1° Le cadre affût qui supporte l'éprouvette doit être placé sur un plan horizontal à l'aide d'un fil à plomb suspendu en P.

2° Les roues doivent être calées, pour éviter tout mouvement dû aux oscillations du canon lorsqu'il est tiré.

3° Deux onces de la poudre à éprouver doivent être pesées avec exactitude et placées dans la lanterne qui doit être soigneusement introduite jusqu'au fond de l'âme de l'éprouvette; on soulève alors la bouche de manière à donner à la pièce une inclinaison de 45° pour que la charge arrive bien jusqu'au fond.

4° L'éprouvette étant placée horizontalement et au repos on porte à l'aide de la vis l'index au 0 du timbre; et une étoupille d'une composition rapidement inflammable étant introduite dans la lumière, on y met le feu.

L'arc de la plus grande oscillation est noté exactement en degrés et dixièmes de degré. L'épreuve est répétée trois fois en Angleterre; cinq fois en Irlande et dans les possessions anglaises; le résultat moyen donne la valeur comparative de la force des diverses poudres. Ces résultats sont ordinairement,

Pour la poudre à gros grain de fabrication récente, un arc de 21°;

Pour la poudre à gros grain radoubée, rentrée en magasin et considérée comme propre au service, 20° 5;

Pour la poudre à grain fin de fabrication récente, 26°;

Pour la poudre radoubée à grain fin de fabrication récente, 24°.

5° Si dans le courant des épreuves le zéro du limbe ne correspond plus avec celui de l'index comme il est indiqué au n° 4. Cette coïncidence doit être obtenue en avançant ou reculant l'éprouvette, mais en aucun cas on ne doit toucher la vis de l'index après le premier coup.

6° Il est de la plus haute importance de tenir propres et bien huilés les coussinets et le couteau de l'axe, de manière à obtenir le plus possible l'uniformité de frottement. Il est par suite convenable de faire osciller pendant quelques secondes l'éprouvette, lorsqu'elle est en place et ajustée pour tirer, afin de s'assurer avant l'épreuve que toutes les parties de l'appareil fonctionnent bien.

7° L'éprouvette doit être tirée immédiatement après avoir été chargée.

8° L'éprouvette doit être soigneusement écouvillonnée après chaque coup; et après l'épreuve d'un échantillon de poudre elle doit être lavée à l'intérieur et à l'extérieur, avant d'éprouver un autre échantillon.

MARQUES DES DIVERSES QUALITÉS DE POUDRE.

Les diverses qualités de poudre sont désignées par les marques suivantes placées sur le fond des barils :

L. G. —	large grain.	Marquée en rouge.
F. G. —	fin grain.	id.

Rifle-armes.

R. A. — Pour armes carabinées.
L. G. — large grain. Marquées en blanc.
F. G. — fin grain. id.
R. S. — Poudre radoubée.

Les marques rouges indiquent les poudres de qualité supérieure.

Les marques blanches celles de qualité inférieure destinées aux saluts, etc.

BARILS DE POUDRE.

Les barils de poudre ont des dimensions telles qu'ils peuvent contenir 100 livres de poudre et les demi-barils 50 livres; mais dans le service les premiers ne renferment que 90 livres et les seconds 45.

Dimensions des barils de poudre.

	BARILS de 100 livres.	BARILS de 50 livres.	BARILS de 25 livres.
Longueur intérieure.	20 po. 1/2 ou 519mm.	16 po. 3/4 ou 424mm.	14 po. ou 354mm.
Diamètre aux bouts.	15 po. 1/2 ou 392mm.	12 po. 1/4 ou 310mm.	9 po. 1/2 ou 240mm.
Diamètre au bouge.	16 po. 3/4 ou 424mm.	13 po. 1/4 ou 335mm.	10 po. 1/4 ou 260mm.

BUDGE-BARRELS OU BARILS DE BATTERIE (1).

Poids des barils cerclés en cuivre 10 livr., cerclés en noisetier 6 livr.

Longueur des barils.	10 po. 1/2 ou 266mm.	Chaque baril contient 38 livres de poudre.
Diamètre.	13 po. ou 328mm.	

(1) Les budge-barrels contiennent de 40 à 60 livres de poudre; à l'une des extrémités est fixée, avec des clous de cuivre, une poche en cuir; ces barils sont employés dans le service ordinaire des batteries pour le chargement des canons et mortiers, afin de préserver la poudre d'une inflammation causée par accident.

CAISSES OU BOITES POUR CONTENIR LA POUDRE EMPLOYÉES A LA PLACE DES BARILS.

DIMENSIONS extérieures.	CAISSE ENTIÈRE.	DEMI-CAISSE.	QUART DE CAISSE.
Longueur.	16 po. 3/4 ou 424^{mm}.	13 po. 1/4 ou 335^{mm}.	10 po. 1/4 ou 260^{mm}.
Largeur.	16 po. 3/4 ou 424^{mm}.	13 po. 1/4 ou 335^{mm}.	10 po. 1/4 ou 260^{mm}.
Profondeur.	20 po. 1/2 ou 519^{mm}.	16 po. 3/4 ou 424^{mm}.	14 po.

Ces caisses sont reliées avec des bandes en cuivre et garnies à l'intérieur d'une feuille d'étain.

SUR LE REMPLACEMENT ET LE RECRUTEMENT,

PAR LE GÉNÉRAL PREVAL.

DE L'ENROLEMENT

VOLONTAIRE.

(Mai 1841.)

L'armée, surtout l'infanterie, manque de sujets pour les grades de sous-officiers, notamment de comptables.

En voici les motifs :

Les exemptions et les remplacements détournent les sujets les plus aptes, et ceux qui n'ont pu se faire exempter ou remplacer attendent impatiemment le jour de leur libération pour quitter le service. La position de sous-officier, la perspective de devenir officier, en retiennent fort peu sous les drapeaux.

Si désormais le service actif est réduit à quatre ans, quels sous-officiers resteront au corps? — C'est une expérience déjà faite : il y a quelques années, lorsqu'on délivrait des congés illimités après trois ou quatre ans

de service, les sous-officiers quittaient leurs galons que les caporaux refusaient de recevoir, tant les uns et les autres aspiraient à rentrer dans leurs foyers.

Dans tous les temps on a vu la nation française éminemment belliqueuse, mais supportant avec peine le joug permanent de la discipline. Aujourd'hui que l'aisance est générale, que l'élévation du salaire des ouvriers leur procure une existence heureuse, que l'esprit d'égalité et de liberté domine dans toutes les têtes, la vie pénible, sobre, subordonnée du soldat devient de plus en plus antipathique à la généralité des Français; aussi, avec l'engagement de sept ans, la masse des enrôlés ne se compose guère que d'hommes ennemis du travail et difficiles à gouverner.

Pourtant il y a, dans toutes les classes, bon nombre de jeunes gens qui embrasseraient la carrière des armes, qui du moins voudraient l'essayer, et qui n'en seraient pas détournés, qui même y seraient encouragés par leur famille, si l'engagement volontaire ne devait pas les enchaîner pendant sept ou huit années, à partir de l'âge de dix-huit ans, et ne leur rendre la liberté qu'à l'âge de vingt-cinq à vingt-six ans, c'est-à-dire lorsqu'il est déjà bien tard pour se préparer à une nouvelle profession.

Puisque le mal vient principalement de la trop longue durée de l'engagement, le remède se trouvera dans l'engagement à courte durée.

Chez les puissances étrangères, la durée du service est abrégée pour les enrôlés volontaires. En Prusse, ce service peut n'être que d'un an.

En France, la faculté de s'enrôler pour un temps moindre que la durée du service imposé, est un principe consacré par la loi primitive de la conscription (an VI, 1798), où il est dit, article VIII : « Les enrô-
» lés volontaires sont tenus de servir, en temps de
» paix, quatre ans; ils peuvent désigner le corps et
» l'arme, pourvu que d'ailleurs ils aient la taille et
» les autres qualités nécessaires. »

Déjà on a cherché à rentrer dans cette voie toute rationnelle.

Un rapport du ministre de la guerre (10 novembre 1830), approuvé par le roi, et inséré au *Journal militaire*, a permis l'engagement volontaire même pour une année.

L'autoriser pour trois ans serait encourager suffisamment la jeunesse intelligente à essayer la profession des armes. Ce terme d'ailleurs s'accorderait mieux avec la durée des principaux effets d'habillement. Cette dernière considération n'est point à négliger sous le rapport de l'administration déjà trop compliquée; elle est même si importante qu'elle devrait, avec tant d'autres motifs impérieux sous le point de vue militaire, engager à

conserver pendant six ans les soldats sous le drapeau.

L'engagement de trois ans pourrait être renouvelé successivement par des rengagements de même durée. Il ne dispenserait pas des obligations imposées par la loi de recrutement; le temps passé au service serait seulement compté en déduction.

Mais, pour que l'engagement volontaire à courte durée produisît tous ses bons effets, il ne faudrait pas l'interdire jusqu'à l'âge de dix-huit ans; il conviendrait qu'au moins le ministre de la guerre pût l'autoriser, par décision spéciale, dès l'âge de seize ans, sur la demande des familles, et après que l'aptitude physique aurait été constatée par l'autorité militaire.

Cette faculté de servir dès l'âge de seize ans, en usage chez les Romains, admise depuis par toutes les grandes puissances militaires, était accordée par nos anciennes ordonnances, et consacrée par le décret du 25 mars 1791, rendu par l'assemblée nationale sur le rapport de son comité militaire.

La loi du 19 fructidor an VI, qui établit la conscription, ne fixait l'enrôlement volontaire qu'à l'âge de dix-huit ans; mais l'état de guerre avait fait passer par-dessus cette restriction; ensuite on avait inféré de l'article 374 du Code civil, que l'enrôlement pouvait être contracté avant cet âge, avec le consentement du

père ou du tuteur, et les instructions ministérielles des 27 novembre 1806, 12 septembre 1814 et 22 novembre 1815, adoptant cette interprétation, ont continué d'autoriser l'enrôlement à seize ans. Cette disposition se retrouvait encore dans le projet de loi sur le recrutement, présenté au commencement de 1815 par le comité de la guerre dirigé par le ministre, alors M. le maréchal duc de Dalmatie, dans le projet présenté le 11 décembre 1830 par le même ministre, et dans un amendement de la commission de la chambre des pairs au projet présenté en 1841.

La judicieuse interprétation de l'article 374 du Code civil n'a point été appliquée aux lois de 1818 et 1832, comme elle l'avait été antérieurement malgré le texte formel de la loi de fructidor an VI ; en sorte qu'aujourd'hui l'enrôlement volontaire n'est autorisé qu'à l'âge de dix-huit ans révolus.

En 1818 il y avait près d'un siècle que l'enrôlement à seize ans était en usage ; il l'était pendant nos vingt dernières années de guerre. Il allége la charge des appels, et favorise les plus nobles ambitions. Il est donc important de le rétablir.

C'est à seize ans que se manifestent les vocations véritables, surtout la vocation militaire. Nos généraux célèbres, y compris l'Empereur, sont entrés dans la carrière à seize ans.

Aussi le premier consul, en fondant l'école polytechnique et l'école spéciale militaire, prescrivit-il que les élèves y seraient admis dès l'âge de 16 ans. Cette disposition, toujours maintenue pour l'école polytechnique, a été modifiée pour l'école militaire par une ordonnance du 20 septembre 1832, qui n'a permis l'admission qu'à l'âge de 18 ans; mais depuis elle a été autorisée de nouveau à l'âge de 16 ans par l'ordonnance du 21 octobre 1840, et à l'âge de 17 ans par l'ordonnance du 7 mai 1841.

Il y a un avantage évident pour l'Etat à ce que les officiers qu'il prépare à fournir une carrière élevée la commencent de bonne heure; l'intérêt personnel le réclame également. Avec notre loi sur l'avancement, les hommes sortis des rangs, et même ceux qui viennent des écoles, ne peuvent arriver que bien tard au grade de capitaine; l'enrôlement à seize ans permettrait d'y arriver deux ans plus tôt, et deux ans que l'on a de plus ou de moins en parvenant à ce grade, peuvent ouvrir ou fermer à un officier un avenir immense.

Sous le point de vue social, l'enrôlement à seize ans ne paraît pas moins nécessaire.

C'est de seize à dix-huit ans que se développent les forces et les passions; souvent l'emploi de ces deux années décide du sort de toute une vie.

Lorsqu'à seize ans un jeune homme tourne au mal, l'autorité paternelle, désarmée par nos mœurs et peu protégée par nos lois, est impuissante à le maîtriser. L'enrôlement, qui l'enlèverait tout d'un coup à ses liaisons pernicieuses, à ses mauvaises habitudes, et qui lui ôterait son indépendance pour le soumettre à la régularité de la vie militaire, serait un bienfait pour lui, pour sa famille, peut-être pour la société.

A seize ans, il n'est encore qu'un étourdi; à dix-huit, il pourrait être un mauvais sujet incorrigible; cependant la loi qui le repousse à seize ans l'admettrait à dix-huit. Cette inconséquence explique les justes plaintes qui s'élèvent contre les enrôlés volontaires.

C'est surtout aux familles militaires que l'engagement à seize ans est indispensable : à moins d'être officier supérieur, il est rare que le père puisse placer ses enfants dans les colléges ou pensions ; le plus grand nombre s'élèvent dans les régiments, leur vocation est toute militaire, ils doivent être les enfants adoptifs du pays, et les rangs doivent leur être ouverts dès qu'ils sont en état de porter les armes.

Un jeune homme peut s'abuser sur sa vocation et ne se détromper que par un essai. Enrôlé à seize ans, et seulement pour trois ans, il rentrerait dans la vie civile à dix-neuf ans; il aurait devant lui un long avenir. Beaucoup de familles encourageraient à cet essai, et de

toutes les classes de citoyens on verrait arriver, par l'enrôlement volontaire, des sujets propres à l'avancement. Alors, sans aucun doute, cesseraient et les plaintes contre les enrôlés et la pénurie de sujets distingués.

Voici les objections qui se présentent :

1° Un homme de recrue nécessite des frais ; son service devient utile au bout de trois ans ; le laissera-t-on partir alors ?

Si le soldat est bon, il se rengagera certainement ; s'il est mauvais ou médiocre, il ne faut pas le regretter. Bon ou mauvais, s'il doit compter comme appelé le temps légal de service, l'objection tombe.

2° Le régiment ne doit pas être un moyen de correction ?

Avec l'engagement de sept ou huit ans, à partir de l'âge de dix-huit, il l'est déjà, et il l'est pour des sujets incorrigibles ; avec l'engagement à courte durée et à seize ans, il ne le serait que pour des sujets amendables, et l'on aurait la chance presque certaine de trouver en eux ce degré d'instruction et de capacité qui manque aujourd'hui dans nos rangs.

3° Pouvant s'engager pour trois ans et se rengager

ensuite à son gré, qui voudra s'engager tout d'abord pour sept ans?

Où est la nécessité de ces engagements de sept ans, lorsque la loi fournit, par les appels, assez d'hommes tenus malgré eux à sept ans de service ?

4° Est-ce un bien pour une armée d'avoir un grand nombre d'enrôlés volontaires ?

La solution de cette question dépend des qualités des enrôlés. Or, précisément l'enrôlement à courte durée offre le moyen de les mettre à l'essai, de conserver les bons, qui, presque tous, se destineront au service et voudront se rengager, et de renvoyer les mauvais, qui d'ailleurs se retireront d'eux-mêmes pour échapper au frein de la discipline, aux fatigues et aux périls de la vie de soldat.

En résumé, le projet de loi présenté en 1840 reproduit (art. 32) la disposition de la loi de 1832 qui accorde à l'armée de mer l'enrôlement à seize ans. On ne voit pas pourquoi on ne l'accorderait pas, au moins par exception, à l'armée de terre. Nous répétons qu'il est indispensable et de toute justice pour les familles militaires, et d'une utilité véritable pour l'armée.

Mais que l'enrôlement volontaire soit contracté à seize

ou à dix-huit ans, on doit, pour en assurer tous les bons résultats, lui donner une durée facultative.

Le nouveau projet de loi (art. 34) admet, comme la loi de 1832, l'enrôlement volontaire pour deux années pendant la guerre; n'est-ce pas reconnaître l'avantage décisif d'appeler sous les drapeaux la jeunesse intelligente, énergique, et l'impossibilité actuelle de l'y attirer par un engagement de sept ou huit ans?

Comment refuser de l'engager pour trois ans pendant la paix, lorsqu'on la sollicite à s'engager pour deux seulement pendant la guerre? Il faut au contraire lui procurer le moyen d'acquérir, pendant la paix, l'instruction et les grades qui doivent rendre ses services plus importants à la guerre, et pour cela ne pas attendre qu'elle soit déclarée.

Il est une classe de jeunes gens trop peu fortunés ou trop peu studieux, et même trop nombreux pour passer par les écoles militaires, et qui pourtant ne veulent pas subir la longue et peut-être inutile contrainte d'un enrôlement de sept ou huit ans. Maintenir cette durée de l'enrôlement, c'est repousser de la profession des armes toute cette classe où se trouvent tant de capacités impatientes, alors que l'entrée des autres carrières est encombrée, obstruée par une multitude d'aspirants au surnumérariat. C'est rejeter dans l'oisiveté et offrir aux

factions la jeunesse la plus ardente et la plus ambitieuse.

Enfin, l'armée manquant de sujets, et l'Etat embarrassé de cette foule de jeunes gens qui sollicitent des emplois, ont un intérêt égal à favoriser l'engagement volontaire pendant la paix au moins autant que pendant la guerre.

Pour atteindre ce but, il faut :

1° Que la durée de l'enrôlement soit facultative, mais au moins de trois ans (1);

2° Que l'enrôlé puisse choisir son corps, s'il a d'ailleurs les qualités requises (2) ;

3° Que l'enrôlement soit admis à seize ans, sur la

---

(1) Un décret du gouvernement provisoire, en date du 31 mars 1848, l'a autorisé pour *deux ans* seulement. On n'a pas assez considéré et l'intérêt du service et l'intérêt du trésor qui réclamaient trois ans. (*Note ajoutée à la présente édition.*)

(2) Depuis longtemps on entrave l'enrôlement volontaire, même à sept années, en ne le permettant pas pour les régiments qui ont atteint ou dépassé l'effectif réglementaire, comme si cet effectif n'éprouvait pas des pertes journalières! comme si son excédant n'était pas toujours au moins balancé par l'incomplet d'un autre corps!

demande du jeune homme, l'approbation formelle de sa famille et le consentement écrit du chef du corps (1).

---

(1) Un décret de l'assemblée nationale, en date du 10 juillet 1848, l'a admis à *dix-sept* ans. On a vu tous les motifs qui auraient dû faire autoriser l'entrée au service dès l'âge de seize ans. Nous ajouterons qu'il ne pourrait en résulter aucun inconvénient, puisque l'aptitude serait toujours laissée à l'appréciation de l'autorité militaire. (*Note ajoutée à la présente édition.*)

DE L'OBUSIER DE 13

DESTINÉ A LA DÉFENSE DES CHEMINS COUVERTS

ET

A FIGURER DANS LES SORTIES.

Les obus de 16 sont susceptibles de produire de très-grands effets sur les batteries et constructions solides de l'ennemi ; mais, dans la plupart des cas, ce serait une dépense superflue que d'en faire usage ; l'obus de 15 serait lui-même d'un calibre trop fort, tandis que celui de 12 serait insuffisant ; l'obus de 13, répondant au boulet de 16, me paraît devoir être d'un bon service, soit pour le nombre d'éclats qu'il peut produire, soit pour la charge de poudre qu'il peut contenir.

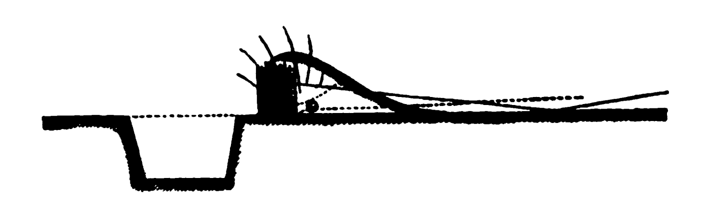
En supposant que l'obus de 13 pèse tout chargé 5 k. 700 que l'âme de l'obusier ait 132^{mm} de diamètre, et 65 c. de longueur, que le vent de l'obus soit de 2^{mm}, que le diamètre de la lumière soit de 5^{mm} 6 et que la charge soit de 800 gr., on trouve que la vitesse initiale de l'obus est de 259^{m} environ ; vitesse suffisante pour produire un excellent tir de plein fouet jusqu'à 600 m., avec une justesse comparable à celle du canon de 6.

En admettant que l'obus de 15, tiré avec la charge de 500 gr. s'enfonce de 65 c. dans les terres rassises, on trouve que l'obus de 13 c. tiré avec 800 g. de poudre pénètre de 0 79 à la même distance et dans le même milieu, et l'on en conclut qu'il s'enfoncerait de :

$$0 \text{ m. } 79 \times 1.9 = 1 \text{ m. } 50$$

dans des terres nouvellement remuées.

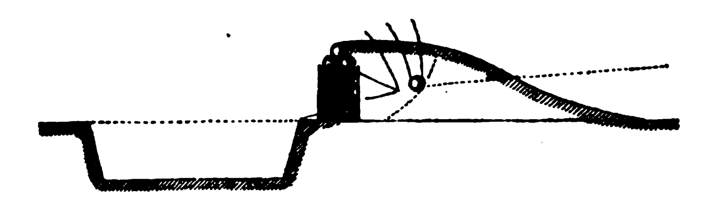
L'obus de 13 étant tiré, sous l'angle de 1° 1/2 et d'une hauteur de 5 m., ricochera à 300 m.; l'angle de chute sera d'environ 3°, angle très-propre au ricochet : s'il frappe de plein-fouet une sape en construction ou la 3° parallèle non achevée, comme les représentent la figure ci-dessous,



il renversera à chaque coup le gabion correspondant et fera une trouée dans le parapet; s'il ricoche à 7 ou 8 m. en avant, il produira encore à peu près le même résultat.

Si la tranchée était terminée, les coups tirés de plein fouet et à une hauteur convenable produiraient encore le même effet, parce que la ligne de moindre résistance de

l'entonnoir que tend à former la charge de l'obus, s'incline



par rapport au revêtement de la tranchée, en sorte que le gabion correspondant sera nécessairement renversé dans le fossé; nous avons supposé l'obusier sur le bastion et à 300 m. s'il était sur la demi-lune, il produirait les mêmes effets avec une charge moindre, celle de 500 gr. par exemple.

Pour arriver à produire les effets dont on vient de parler, le tir doit être d'une extrême précision. Ce qui oblige à carabiner l'obusier de 13. Les obus ordinaires auraient 130mm de diamètre, ils porteraient un cordon de 4mm 1/2 de saillie et de 18mm de largeur; l'épaisseur moyenne de leurs parois serait de 19mm; la lumière serait de mêmes dimensions que celles de l'obus de 12 : le poids de l'obus vide serait de 5 k. 300; cet obus pourrait contenir au moins 330 gr. de poudre.

Pour le tir contre des troupes, il y aurait un obus à cordon du poids de 4 k. ayant 13mm d'épaisseur aux parois, destiné à être lancé comme schrapnel ou en bombe, suivant le cas.

La bouche à feu dont il s'agit ici doit être très-mobile,

et, d'une autre côté, il faut que les obus aient une vitesse initiale suffisante, soit qu'on les emploie contre les ouvrages, soit qu'on les emploie contre les troupes. D'après ces considérations, nous fixerons le poids de l'obusier à 300 k. environ ; c'est, comme on sait, le poids de l'ancien canon de 4, dont la mobilité avait été reconnue suffisante pour le service des chemins couverts.

L'obusier de 13 centimètres serait en fonte ; l'âme aurait 5 calibres de profondeur, il n'y aurait pas de chambre, mais le fond serait terminé par des arrondissements du quart du diamètre de la bouche à feu ; le diamètre de l'âme serait de 132mm. L'intérieur serait carabiné à deux raies semblables à celles de l'obusier de 16, et formant une révolution sur deux mètres ; le vent serait de 2mm dans l'âme et de 1mm 1/2 dans les raies. On pense que la suppression de la chambre sera un avantage pour le tir des obus à balles et pour la facilité des approvisionnements en gargousses. La charge maximum n'excéderait pas 800 gr.

L'épaisseur des parois de l'obusier au point le plus fort serait de 10 c. au renfort et de 7 au point le plus mince. Le corps de l'obusier porterait extérieurement quatre nervures en spirale dont deux correspondant aux raies de l'âme, afin que le carabinage ne détruisît pas la solidité de la bouche à feu. Avec ces épaisseurs de métal la nouvelle bouche à feu présentera toute la solidité désirable.

Les tourillons de l'obusier seraient du calibre de 12, ce qui permettrait de le monter au besoin sur l'affût de campagne de la pièce de 12. A cet effet, on fixerait sur cet affût une semelle en chêne portant sur la tête de la vis de pointage. Cette semelle serait garnie à sa partie antérieure d'une forte charnière attachée sur la flèche avec deux grosses vis à bois.

L'axe des tourillons serait abaissé de 2 c. au-dessous de celui de la pièce; la prépondérance de la culasse serait de six fois le poids de l'obus. Le diamètre de la plate-bande de culasse serait de 33 c. et celui de la plate-bande de la bouche de 30 c.; cette dernière plate-bande porterait un guidon assez élevé pour donner une ligne de mire parallèle à l'axe. La hauteur des plates-bandes serait de 5 c. L'écartement des embases des tourillons serait de 31 c. La plate-bande de culasse serait réduite à cette largeur au moyen de deux sections planes faites parallèlement à l'axe et perpendiculairement aux tourillons. Vers le centre de gravité de l'obusier se trouveraient des plates-bandes entre lesquelles se placeraient des cercles en fer portant les anses, ainsi qu'il a été expliqué pour l'obusier de 16.

Pour le pointage sous de grands angles, la plate-bande de culasse porterait deux pitons à douille pour recevoir la potence porte-fil à plomb.

Le derrière de la culasse serait arrondi et se terminerait par une espèce de gros piton dans lequel serait placé un anneau en fer rond, remplaçant le bouton de la culasse.

L'affût réel de l'obusier de 13 serait un petit affût de mortier à flasques en fonte pesant environ 180 k.; le devant de l'affût porterait un gros rouleau en bois de 212^{mm} de diamètre; le derrière, arrondi en crosse, recevrait une petite flèche mobile de 0^{m},50 de longueur, terminée par un levier de pointage.

Les flasques seraient réunis par deux entretoises en chêne; l'une des têtes de rouleaux serait percée de quatre trous de 34^{mm} de côté, destinés à recevoir une pince en fer servant à mouvoir l'obusier. Une semelle mobile de pointage servirait pour le tir horizontal. Pour le tir sous de grands angles, on ôterait la semelle et on calerait l'obusier sur la

semelle et même sur le terrain excavé s'il était nécessaire.

L'emplacement de ces petites bouches à feu serait le long des traverses de défilement du chemin couvert ou des faces ricochées, près des saillants. A cet effet, on se procurerait à 1 m. 30 au-dessous de la crête intérieure, une surface plane de 1 m. 30 de largeur et de 3 m. de longueur pour recevoir la plate-forme de l'obusier. On pratiquerait une petite embrâsure, si cela était nécessaire, mais dans la plupart des cas, on tirerait par dessus le parapet. La plate-forme de l'obusier consisterait en deux madriers de 33 c. de largeur et de 2 m. 30 de longueur, boulonnés sur quatre petits gîtes transversaux. Cette plate-forme aurait une contre-pente de 15 c. du derrière au devant; les deux boulons de devant auraient une tête saillante destinée à arrêter le rouleau.

Deux canonniers seraient nécessaires pour le service d'un obusier de 13. Comme ces petites bouches à feu serviraient souvent de point de mire à l'ennemi, il se trouverait toujours à portée quelques sacs à terre ou gabions destinés aux réparations devenues nécessaires pour assurer le service.

Les observations faites sur le matériel de l'artillerie hollandaise, après la prise de la citadelle d'Anvers, ont prouvé que les mortiers étaient à peu près indémontables. On pense que les obusiers dont il s'agit ici jouiront des mêmes propriétés et qu'ils pourront tirer jusqu'au dernier moment, à cause de leur mobilité et du peu d'emplacement qui leur est nécessaire, avantages immenses pour la défense, si l'on considère combien la précision de leur tir doit les rendre dangereux pour l'ennemi.

Dans le service ordinaire, l'obusier tirerait avec des charges renfermées dans des gargousses. Quand l'obusier serait employé dans les sorties, il serait monté sur l'affût

de 12 de campagne, et alors l'obus serait ensaboté et lié à la charge contenue dans un sachet en serge.

La boîte à balles contiendrait 60 balles en fonte de 90 g. elle serait construite comme les boîtes à balles des canons de campagne.

Les shrapnels contiendraient 100 balles de fusil ou 180 chevrotines en fonte de $\frac{1}{60}$ de k.; ils ne seraient jamais tirés avec une charge moindre que 400 gr.

Comme cette bouche à feu aurait souvent besoin d'être changée de place, suivant la position de l'ennemi et le but qu'on voudrait remplir, le dessous des flasques porterait vers le centre de gravité du système, un petit encastrement pour recevoir un essieu en fer garni de deux petites roues de 1 m. de hauteur; le placement de l'obusier ne présenterait aucune difficulé; il suffirait d'élever le derrière de l'essieu jusqu'à ce que l'encastrement fût à une hauteur convenable pour recevoir l'essieu : deux talons suffisamment écartés et des plate-bandes maintiendraient l'affût sur son essieu. La voie des roues serait de 80 c., ce qui permettrait de faire passer l'affût par les communications les plus étroites. Le déchargement de l'obusier ne présenterait pas plus de difficulté et s'exécuterait par des moyens inverses de ceux indiqués pour le chargement; les diverses manœuvres exigerait évidemment que l'obusier fût lié à son affût à l'aide de sus-bandes.

La plate-forme servirait au besoin, de plan incliné pour monter et descendre l'affût et l'obusier.

La puissance d'effet de ces petites bouches à feu, la précision de leur tir, leur mobilité, le peu d'emplacement qu'elles exigent permettent de les placer partout; le peu de surface qu'elles présentent les rendent pour ainsi dire invulnérables, et permettent de .tourmenter l'ennemi par des

feux incessants et multipliés alors qu'il croit avoir ruiné l'artillerie assiégée. On ne saurait préciser l'effet de ce redoublement d'énergie de la défense, mais il est à présumer que la durée du siége pourra être considérablement augmentée.

THIROUX.

La suite à un prochain numéro.

LE PLUS GRAND HOMME DE GUERRE

DISSERTATION HISTORIQUE

Par Ed. DE LA BARRE DUPARCQ, capitaine du génie.

CHAPITRE II.

HANNIBAL.

(247-183)

Proclamé général en chef de l'armée carthaginoise à vingt-cinq ans, Hannibal rallume la guerre avec les Romains en prenant et saccageant (219) Sagonte, ville alliée des Romains.

Il se met immédiatement en marche pour exécuter le plan, qu'il méditait déja depuis des années, de porter la guerre en Italie, d'aller vaincre les Romains dans Rome. Cinq mois après son départ de Carthagène, il était de l'autre côté des Alpes, dans la vallée de l'Aoste, en Italie. Il n'avait, malgré ses intelligences avec les peuplades de ces pays, traversé les Gaules qu'à force d'escarmouches et de combats : et le passage des Alpes, qui dura quinze jours, lui avait causé des peines inouies ; sans sa persévérance, sans son courage, sans ses exhortations, son armée eût peut-être péri dans les montagnes, où il fallut se frayer une route, malgré des guides ignorants ou perfides. Arrivé en Italie il ne restait plus à Hannibal que 26,000 hommes : 8,000 espagnols, 12,000 africains et 6,000 cavaliers : il en avait perdu 36,000 depuis le passage du Rhône : les

éléphants et les chevaux étaient exténués et se soutenaient à peine.

Rome, tant par elle-même que par ses alliés, pouvait mettre sur pied 700,000 fantassins et 70,000 cavaliers (1). Les forces d'Hannibal étaient donc extrêmement inférieures; mais il comptait détacher de Rome une partie de ses alliés, et il se présenta comme le libérateur de l'Italie.

Le gain de la bataille du Tésin attira de toutes parts les Gaulois dans l'armée d'Hannibal. La victoire de la Trebbie ajouta de l'éclat à sa renommée, et lui permit de donner du repos à son armée pendant l'hiver dans la Gaule cisalpine. Tels furent les progrès d'Hannibal en une seule campagne (219 avant J-C.), malgré les plus grandes difficultés, malgré de faibles ressources, malgré son isolement, car l'égoïste Carthage l'abandonnait déjà.

Hannibal, pour arriver en Étrurie, se mit en marche au commencement du printemps. Il prit le chemin le plus court, et fut obligé de traverser pendant quatre jours et trois nuits des marais réputés impraticables: cette marche pénible décima son armée, et lui coûta à lui-même un œil.

Arrivé enfin dans un pays riche, le général carthaginois ne voulut pas perdre un instant: il lui fallait une victoire. Le caractère impétueux de Flaminius, l'un des consuls, s'y prêta facilement: excité par l'habileté de son adversaire, ce consul vint en effet se poster où le désirait Hannibal qui fit de suite engager le combat. L'acharnement fut grand de part et d'autre: la perte des Romains s'éleva à 15,000 morts et 15,000 prisonniers. Cette bataille s'appelle la bataille de Thrasymène (217 avant J-C.).

Trois batailles livrées, trois victoires; tel était le *bulletin* d'Hannibal depuis son entrée en Italie. Rome s'alarma: elle eut recours à son grand remède, *l'unité du commandement;* Quintus Fabius fut nommé dictateur.

Malgré toutes les agaceries d'Hannibal, Fabius évita un engage-

(1) Polybe, livre 2, chap. 5.

ment sérieux et ne risqua que des escamouches : ce système força le Carthaginois à se jeter dans le bassin de la Campanie, dont on ne peut sortir que par trois défilés.

Minucius, général de la cavalerie, ayant remporté un avantage en l'absence du dictateur, crut pouvoir hasarder une action où l'attirait Hannibal : et, sans l'arrivée de Fabius, Minucius, tombé dans une embuscade, eût été battu.

Ce système de temporisation dura deux ans : il était funeste à Hannibal qui se trouvait au milieu de ses ennemis, sans alliés, sans vivres, sans communications. Mais un jour le général carthaginois surprit la citadelle de Cannes et s'établit dans ce pays déjà ruiné et sans défense. Rome craignit alors que la fidélité de ses alliés vînt à manquer et qu'ils ne se missent du parti d'Hannibal qui eût pu se fortifier dans cette campagne de manière à continuer la guerre longtemps encore : elle résolut de livrer bataille ; c'était tout ce que désirait Hannibal.

Les consuls Paul-Emile et Varron furent mis à la tête d'une armée de 80,000 fantassins et de 7,000 cavaliers. L'armée carthaginoise ne comptait que 40,000 fantassins et de 1,000 cavaliers. L'ineptie et la présomption du consul Varron étaient connues d'Hannibal qui en tira parti : la bataille de Cannes fut livrée le jour du commandement de Varron : elle fut sanglante, acharnée, et fait le plus grand honneur au génie tactique d'Hannibal qui remporta la victoire la plus complète (216) : les Romains perdirent 44,000 hommes, les Carthaginois 5,700.

Après cette victoire qui jeta la terreur dans Rome, Hannibal donna quelques jours de repos à ses troupes et s'occupa de se faire des alliés. Ce furent ces alliances qui lui permirent de se maintenir encore quatorze ans en Italie, quoiqu'il n'ait jamais reçu de Carthage d'autres renforts que 4,000 africains et 40 éléphants.

Hannibal prit ses quartiers d'hiver à Capoue.

Dès lors, bientôt épuisé par le système de temporisation qu'adoptèrent les nouveaux généraux de Rome (1), et réduit à la dé-

(1) — « Une cause du peu de succès d'Hannibal depuis la bataille de

fensive, sa fortune alla en déclinant, et il desespéra du sort de Carthagelorsqu'il apprit le résultat de la bataille du Métaure par la vue de la tête de son frère Hasdrubal que le consul Néron fit jeter dans son camp; Hasdrubal lui amenait d'Espagne 40,000 hommes de troupes fraîches.

Scipion ayant enfin débarqué en Afrique à la tête de 30,000 fantassins et 2,700 cavaliers, le sénat de Carthage rappela Hannibal d'Italie. Ce ne fut pas sans douleur que le héros carthaginois quitta cette terre où il s'était illustré par tant d'exploits : mais il obéit et sa réputation attira à son arrivée en Afrique un grand nombre de volontaires sous ses drapeaux. Battu par Scipion à la bataille de Zama (202), qui termina la seconde guerre punique, il fut contraint de s'exiler. Il alla d'abord en Syrie, puis en Bythinie, où il s'empoisonna (183) pour ne pas être livré aux Romains par Prusias.

Hannibal ne manquait d'aucune des qualités qui font les grands généraux *(Voyez l'introduction)* : c'était un génie complet, doué d'une grande perspicacité ; il devinait le caractère de ses adversaires et presque toujours savait en tirer parti. — « Son principe était de tenir ses troupes réunies, de n'avoir garnison que dans une seule place qu'il se conservait en propre, pour renfermer ses ôtages, ses grosses machines, ses prisonniers de marque et ses malades; s'abandonnant, pour ses communications, à la foi de ses alliés (1). » — Plein de ressources, il créait ses instruments : son armée, ses alliés, ses vivres, il devait tout à lui même, car son in-

---

Cannes, c'est que les Romains commençaient à connaître son genre de talent, et à se corriger des fautes qui lui avaient donné la supériorité sur eux. Le génie des plus grand hommes est toujours fort borné. et souvent un habile général ne doit ses succès qu'à l'heureux emploi de deux ou trois idées néuves en rapport avec les circonstances. Mais lorsqu'il fait longtemps la guerre avec les mêmes ennemis, ses adversaires finissent par le comprendre, par le deviner, et par trouver enfin des moyens de défense proportionnés à son genre d'attaque. » (*Rogniat, Considérations sur l'art de la guerre*, 1846, note XVIIe, page 603)

(1) — *Bibliothèque historique et militaire*, tome 6, *Mémoires de Napoléon*, page 375.

grate et jalouse patrie, si digne du sort qu'elle éprouva, l'abandonnait comme un être dangereux, craignant qu'une fois maître de l'Italie et de l'Espagne il ne cherchât à opprimer la métropole. On est saisi d'admiration quand on considère qu'un seul homme, par la puissance de son génie et l'énergie de sa haine, parvint avec 26,000 hommes qu'il amena en Italie, et 223,000 auxiliaires (1) qu'il tira de ce pays, à mettre Rome à deux doigts de sa perte par quatre victoires sanglantes et décisives qu'il sut gagner d'une manière consécutive, et à inquiéter cette puissante rivale durant seize années, pendant lesquelles il réussit à se maintenir dans la péninsule.

Hannibal me paraît un des plus grands hommes de guerre qui aient jamais existé (2) : il me semble aussi grand qu'Alexandre : s'il fit de moins grandes choses, il ne faut pas oublier qu'il n'était que le général d'une République qui cherchait à amoindrir son pouvoir, et que les Romains étaient d'autres adversaires que les Perses.

Maintes fois en songeant à Hannibal et à toute l'énergie dont son âme a dû être trempée pour avoir lutté comme il a lutté, seul, pendant seize ans, dans un pays qui ne lui était point familier, sans points d'appui, contre un peuple aussi jeune et aussi vigoureux que le peuple romain ; maintes fois je me suis dit : ma patrie n'aura-t-elle pas aussi son Hannibal ? ma patrie ne produira-t-elle pas un homme fort, intelligent, dévoué, qui, à la tête de faibles forces et à ses risques et périls s'il le faut, ira porter la guerre au sein même

---

(1) — « Hannibal revint en Afrique avec 15,000 hommes. Il était venu en Italie avec 26,000 : il reçut, après la bataille de Cannes, seulement 4.000 hommes de renfort de Carthage. On estime ses pertes à 138,000 hommes dans les combats et engagements, et à 100,000 par les maladies. Hannibal avait donc tiré d'Italie 223,000 hommes de troupes auxiliaires.» (*Histoire de la guerre, Antiquité* par *Ciriacy*, 1828, en allemand, page 336).

(2) Le général *Lamarque* considère Hannibal comme : « le plus grand homme de guerre qu'ait produit l'antiquité. » (*Encyclopédie moderne*, article *Bataille*).

de nos ennemis, et, une fois installé chez eux, par une ou deux victoires, parviendra à s'y maintenir pendant des années à force de politique et de ruses? Qu'un pareil homme se trouve jamais, qu'il puisse accomplir son dessein, qu'il l'exécute, avec autant de peines et de souffrance que le héros carthaginois, et certes, quand même il échouerait, un long cri de sympathique approbation s'élevera du sein du pays reconnaissant.

Mais j'ai toujours, au milieu de mon admiration profonde, adressé un reproche à Hannibal. Pourquoi n'avoir pas marché sur Rome après la bataille de Cannes? Les commentateurs ont tout dit pour et contre. Pour, ils ont dit que Rome était encore redoutable, que toute sa population était guerrière et qu'en marchant sur elle le vainqueur risquait beaucoup. Contre, on a dit que plus tard Hannibal avait reconnu sa faute et s'en était repenti. J'ignore quels sont les motifs qui ont pu faire agir Hannibal, et nul, je crois, ne le sait mieux que moi : mais il me semble qu'à sa place je n'aurais pas hésité à marcher immédiatement sur Rome : j'y aurais trouvé de la résistance, de la difficulté, mais mon génie militaire les aurait peut-être surmontées : quelques populations mécontentes pouvaient m'accompagner au pillage de Rome : enfin j'avais chance de réussir, et c'est beaucoup d'agir avec cette chance. Si j'échouais à moitié, je rétrogadais et j'adoptais le système que je suivis : si j'échouais complètement, si j'étais cerné, battu, exterminé sans que je pusse y porter remède, je mourais alors les armes à la main, sous les murs de Rome, mon éternel objet de haine, après lui avoir fait le plus de mal possible, l'avoir pillée, démolie, incendiée : certes, ce sort valait bien celui d'aller m'empoisonner en Bythinie pour ne pas être livré aux Romains par un roi tel que Prusias!

Hannibal avait de la philosophie pratique : renonçant par prudence à marcher sur Rome, il attendit tout du bénéfice du temps : ce fut ce qui le perdit. Avec le temps les Romains réparèrent leurs forces, tandis que les Carthaginois épuisaient leurs ressources que rien ne venait alimenter. Une fois, pendant que les Romains faisaient le siège de Capoue, il les y laissa, marcha sur Rome et campa à 40 stades de ses murs : il fut sur le point de donner l'as-

saut ; mais deux légions, qui se trouvaient par hasard dans la ville, étant sorties, il changea d'avis et se retira (1).

Cette pointe audacieuse, l'un des beaux faits d'armes d'Hannibal, venait-elle d'un regret de n'avoir pas marché sur Rome après la bataille de Cannes? Quoi qu'il en soit, elle dut lui prouver qu'une occasion manquée se retrouve difficilement.

(1) — Polybe, livre 9, fragment 2.

CHAPITRE III.

—

JULES-CÉSAR.

(100-44)

Chez les Romains, l'homme de talent n'était pas contraint de se renfermer dans la sphère étroite de sa spécialité : il pouvait, il devait être à la fois orateur, publiciste, homme d'état et guerrier : le Consulat lui-même était et une magistrature civile et une charge militaire. Aussi les jeunes gens ne rougissaient pas à Rome, pendant les loisirs de la paix, de s'exercer publiquement à la poésie et à l'art oratoire : ils savaient bien qu'on ne cesserait pas de les regarder comme de bons citoyens et de vaillants légionnaires, par cela seul qu'ils auraient fait des vers ou prononcé des discours.

César, dont le nom résume à lui seul la grandeur romaine, n'eut d'autre spécialité que l'universalité de son génie. Il fut le premier capitaine et le deuxième orateur de Rome (1).

Il naquit avec son siècle (100 avant J.-C.) : d'une famille patricienne et neveu de Marius, il réunissait en sa personne les deux partis qui agitaient Rome. Sa jeunesse fut dissolue : il était prodigue, éloquent et plein d'audace. Sylla voulut lui faire répudier sa femme : il résista au dictateur et s'exila en Asie où il devint prisonnier des pirates. De retour à Rome, après la mort de Sylla, il releva les trophées de Marius, s'annonça comme le défenseur de

---

(1) Plutarque, *Hommes illustres*, vie de César, traduction *A. Pierron* tome 3, pages 540 et 554.

l'humanité, devint questeur, édile, pontife. Pendant sa préture (60) le Sénat se déclara contre lui. Il alla gouverner la Cisalpine, puis l'Espagne, comme propréteur : déclaré *Imperator* par son armée, il revint à Rome se liguer avec Crassus et Pompée, et former le premier triumvirat. Pendant son consulat (59) il marcha constamment à la tête du parti de Marius, malgré l'opposition du Sénat. Nommé l'année d'après, pour cinq ans, gouverneur des deux Gaules (1) et de l'Illyrie, il partit à quarante-et-un ans pour son gouvernement, sachant bien qu'il allait y chercher la domination sur Rome.

« Dans la pitoyable agitation de Rome, a dit M. *Michelet*, au milieu d'une société tombée si bas, que Pompée et Cicéron s'en trouvaient les deux héros, certes, celui-là fut un grand homme qui laissa toutes ces misères, et s'exila pour revenir maître. L'Italie était apaisée, l'Espagne indisciplinable ; il fallait la Gaule pour asservir Rome. J'aurais voulu voir cette blanche et pâle figure, fanée avant l'âge par les débauches de Rome, cet homme délicat et épileptique, marchant sous les pluies de la Gaule, à la tête des légions ; traversant nos fleuves à la nage ; ou bien à cheval entre les litières où ses secrétaires étaient portés, dictant quatre, six lettres à la fois, remuant Rome du fond de la Belgique, exterminant sur son chemin deux millions d'hommes, et domptant en dix années la Gaule, le Rhin et l'Océan du Nord (2). »

Napoléon a donné dans ses mémoires une analyse (3) des campagnes de César : cette analyse brillante d'érudition, car l'Empereur connaissait à merveille l'histoire militaire de ses devanciers, n'occupe que quelques pages : je vais la reproduire, car je ne pourrais mieux faire.

« Les peuples d'Helvétie avaient quitté leur pays au nombre de trois cents mille, pour s'établir sur les bords de l'Océan. Ils avaient quatre-vingt-dix mille hommes armés, et traversaient la Bourgo-

---

(1) La Cisalpine et la Narbonnaise.

(2) Histoire Romaine, République, tome 2, page 234.

(3) *Bibliothèque historique et militaire,* tome 6, *Mémoires de Napoléon,*

gne. Les peuples d'Autun appelèrent César à leur secours. Il partit de Vienne, place de la province Romaine ; remonta le Rhône, passa la Saône à Châlons, atteignit l'armée des Helvétiens à une journée d'Autun, et défit ces peuples dans une bataille longtemps disputée. Après les avoir contraints à rentrer dans leurs montagnes, il repassa la Saône, se saisit de Besançon, et traversa le Jura pour aller combattre l'armée d'Arioviste ; il le rencontra à quelques marches du Rhin, la battit et l'obligea à rentrer en Allemagne. Sur ce champ de bataille, il se trouvait à quatre-vingt-dix lieues de Vienne ; sur celui des Helvétiens il en était à soixante-dix lieues. Dans cette campagne, il tint constamment réunies en un seul corps les six légions qui formaient son armée. Il abandonna le soin de ses communications à ses alliés, ayant toujours un mois de vivres dans son camp et un mois d'approvisionnements dans une place forte, où, à l'exemple d'Hannibal, il renfermait ses ôtages, ses magasins, ses hôpitaux : c'est sur ces mêmes principes qu'il a fait ses sept autres campagnes des Gaules.

« Pendant l'hiver de 57, les Belges levèrent une armée de 300,000 hommes qu'ils confièrent à Galba, roi de Soissons. César, prévenu par les Rémois, ses alliés, accourut et campa sur l'Aisne. Galba, désespérant de le forcer dans son camp, passa l'Aisne pour se porter sur Reims ; mais il déjoua cette manœuvre, et les Belges se débandèrent ; toutes les villes de cette ligne se soumirent successivement. Les peuples du Hainaut le surprirent sur la Sambre aux environs de Maubeuge, sans qu'il eût le temps de se ranger en bataille : sur les huit légions qu'il avait alors, six étaient occupées à élever les retranchements du camp, deux étaient encore en arrière avec les bagages. La fortune lui fut si contraire dans ce jour,

---

pages 373 et suivantes. — On doit aussi à l'Empereur un précis plus complet des campagnes de César, analogue aux *Précis des guerres de Turenne et de Frédéric II* que contiennent ses mémoires ; il est intitulé . *Précis des guerres de César*, par *Napoléon*, écrit par M. *Marchand*,, à l'île Sainte-Hélène, sous la dictée de l'Empereur ; un volume in-8°, Paris, chez Gosselin, 1836.

qu'un corps de cavalerie de Trèves l'abandonna et publia partout la destruction de l'armée Romaine, et cependant il triompha.

« L'an 56, il se porta tout d'un trait sur Nantes et Vannes, en faisant de forts détachements en Normandie et en Aquitaine : le point le plus rapproché de ses dépôts était alors Toulouse, dont il était à cent trente lieues, séparé par des montagnes, de grandes rivières, des forêts.

« L'an 55, il porta la guerre au fond de la Hollande, à Zuphten, où quatre cents mille barbares passaient le Rhin pour s'emparer des terres des Gaulois : il les battit, en tua le plus grand nombre, les rejeta au loin, repassa le Rhin à Cologne, traversa la Gaule, s'embarqua à Boulogne, et descendit en Angleterre.

« L'an 54, il franchit de nouveau la Manche avec cinq légions, soumit les rives de la Tamise, prit des ôtages et rentra avant l'équinoxe dans les Gaules ; dans l'arrière-saison, ayant appris que son lieutenant Sabinus avait été égorgé près de Trèves avec quinze cohortes, et que Quintus-Cicéron était assiégé dans son camp de Tongres, il rassembla huit à neuf mille hommes, se mit en marche, défit Ambiorix, qui s'avança à sa rencontre, et délivra Cicéron.

« L'an 53, il réprima la révolte des peuples de Sens, de Chartres, de Trèves, de Liège, et passa une deuxième fois le Rhin.

« Déjà les Gaulois frémissaient, le soulèvement éclatait de tous côtés. Pendant l'hiver de 52 ils se levèrent en masse : les peuples si fidèles d'Autun même prirent part à la guerre ; le joug romain était odieux aux Gaulois. On conseillait à César de rentrer dans la province romaine ou de repasser les Alpes ; il n'adopta ni l'un ni l'autre de ces projets. Il avait alors dix légions ; il passa la Loire et assiégea Bourges au cœur de l'hiver, prit cette ville à la vue de l'armée de Vercingétorix, et mit le siége devant Clermont : il y échoua, perdit ses ôtages, ses magasins, ses remontes qui étaient dans Nevers, sa place de dépôt, dont les peuples d'Autun s'emparèrent. Rien ne paraissait plus critique que sa position. Labiénus, son lieutenant, était inquiété par les peuples de Paris ; il l'appela à lui, et, avec son armée réunie, il mit le siège devant Alise, ou s'était enfermée l'armée gauloise. Il employa cinquante jours à

fortifier ses lignes de contrevallation et de circonvallation. La Gaule leva une nouvelle armée plus nombreuse que celle qu'elle venait de perdre ; les peuples de Reims seuls restèrent fidèles à Rome. Les Gaulois se présentent pour faire lever le siége ; la garnison réunit pendant trois jours ses efforts aux leurs, pour écraser les Romains dans leurs lignes : César triomphe de tout ; Alise tombe et les Gaules sont soumises.

« Pendant cette grande lutte, toute l'armée de César était dans son camp ; il n'avait aucun point vulnérable. Il profita de sa victoire pour regagner l'affection des peuples d'Autun, au milieu desquels il passa l'hiver, quoiqu'il fît des expéditions à cent lieues l'une de l'autre et en changeant de troupes. Enfin, l'an 51, il mit le siége devant Cahors ou périrent les derniers des Gaulois. Les Gaules devinrent provinces romaines ; leur tribut accrut annuellement de huit millions les richesses de Rome.

« Dans ses campagnes de la guerre civile, il triompha en suivant la même méthode, les mêmes principes ; mais il courut bien plus de dangers. Il passa le Rubicon n'ayant qu'une légion, il prit à Corfinium trente cohortes, chassa en trois mois Pompée de l'Italie. Quelle rapidité ! quelle promptitude ! quelle audace !.. Pendant qu'il faisait préparer les vaisseaux nécessaires pour passer l'Adriatique et suivre son rival en Grèce, il passa les Alpes, les Pyrénées, traversa la Catalogne à la tête de 900 chevaux, à peine suffisants pour son escorte ; arriva devant Lérida, et, en quarante jours, soumit les légions de Pompée que commandait Afranius : il traversa d'un trait la distance qui sépare l'Èbre de la Sierra Moréna, pacifia l'Andalousie, et revint faire son entrée triomphante à Marseille que ses troupes venaient de soumettre ; enfin il arrive à Rome, y exerce pendant dix jours la dictature, et repart pour se mettre à la tête des douze légions qu'Antoine avait réunies à Brindes.

« L'an 48, il traversa l'Adriatique avec vingt-cinq mille hommes, tint plusieurs mois en échec toutes les forces de Pompée, jusqu'au moment où, rejoint par Antoine qui a traversé la mer en bravant les flottes ennemies, il marcha sur Dyrrachium, place de dépôt de Pompée, et l'investit. Celui-ci campe à quelques milles de

cette place, au bord de la mer. César alors, non content d'avoir investi Dyrrachium, investit le camp ennemi ; il profite des sommités des collines qui l'environnent, les occupe par vingt-quatre forts qu'il fait élever, et établit ainsi une contrevallation de six lieues. Pompée, acculé à la mer, en recevait des vivres et des renforts, au moyen de sa flotte, qui dominait sur l'Adriatique ; il profita de sa position centrale, attaqua et battit César, qui perdit trente drapeaux et plusieurs milliers de soldats, l'élite de ses vétérans. Sa fortune paraissait chanceler : il n'avait plus de renforts à espérer, la mer lui était fermée ; tous les avantages étaient pour Pompée. Il fait une marche de cinquante lieues, porte la guerre en Thessalie, et défait l'armée de Pompée aux champs de Pharsale : Pompée, presque seul, quoique maître de la mer, fuit et se présente en suppliant sur les côtes de l'Égypte, où il reçoit la mort des mains d'un lâche assassin.

« Peu de jours après, César arrive sur ses traces (1), entre dans Alexandrie, est cerné dans le palais et dans l'amphithéâtre par la population de cette grande cité, et par l'armée d'Achillas. Enfin, après neuf mois de dangers, de combats continuels, dont la perte d'un seul eût entraîné sa ruine, il triomphe des Egyptiens.

« Pendant ce temps, Scipion, Labiénus et le roi Juba dominaient dans l'Afrique avec quatorze légions, reste du parti de Pompée : ils avaient des escadres nombreuses, et interceptaient la mer. Caton, à Utique, soufflait sa haine dans tous les cœurs. César s'embarque avec peu de troupes, arrive à Adrumette, éprouve des

---

(1) Si César poursuit immédiatement Pompée, « c'est pour nous apprendre, dit le célèbre auteur du *Parfait capitaine*, de nous servir de l'occasion quand elle s'offre favorable à nous, et de ne remettre à une autre fois ce qu'on peut exécuter présentement. Car les choses du monde sont sujettes à de grandes révolutions : et les affaires qu'eut encore César après la mort de Pompée, font assez juger que si, à l'imitation de plusieurs grands personnages, il eût voulu cueillir les fruits de sa victoire avant qu'ils fussent mûrs, et goûter le repos avant qu'il fût assuré, il eût pu s'en repentir. » (*Abrégé des guerres civiles*, livre 3, remarques.)

échecs dans plusieurs rencontres, est enfin joint par toute son armée, et défait sur les champs de Thapsus, Scipion, Labiénus et le roi Juba : Caton, Scipion et Juba se donnèrent la mort. Ni les places fortes, ni les escadres nombreuses, ni les serments et les devoirs des peuples ne purent soustraire les vaincus à l'ascendant et l'activité du vainqueur. En l'an 45, les fils de Pompée, ayant réuni en Espagne les débris de Pharsale et de Thapsus, s'y trouvaient à la tête d'une armée plus nombreuse que celle de leur père. César partit de Rome, arriva en vingt-trois jours sur le Guadalquivir, et défit Sextus Pompée à Munda. C'est là que, sur le point d'être battu, et ses vieilles légions paraissant s'ébranler, il pensa, dit-on, à se donner la mort. Labiénus resta sur le champ de bataille ; la tête de Sextus Pompée fut apportée aux pieds du vainqueur.

« Les principes de César ont été les mêmes que ceux d'Alexandre et d'Hannibal : tenir ses forces réunies, n'être vulnérable sur aucun point, se porter avec rapidité sur les points importants, s'en rapporter aux moyens moraux, à la réputation de ses armes, à la crainte qu'il inspirait, et aussi aux moyens politiques, pour maintenir dans la fidélité ses alliés, et dans l'obéissance les peuples conquis. »

De retour à Rome après tant d'exploits, après tant de fatigues, César vit la basse flatterie du Sénat accumuler sur lui les honneurs (1) ; il les accepta et chercha à se faire aimer par une clémence sans bornes. Puis il forma des projets gigantesques. Il voulut promulguer un code, creuser un port à Ostie, réédifier Corinthe et Carthage, percer l'isthme de Corinthe et renouveler en Asie les conquêtes d'Alexandre. C'est au milieu de ces pensées qu'il fut poignardé en plein Sénat, par Brutus et Cassius, (44 ans avant J.-C.)

La vie de César fut d'une prodigieuse activité : ce qu'il fit en 14 ans (de 58 à 44) est presque incroyable. Il avait pour principe

---

(1) Ce corps illustre alla jusqu'à lui donner toutes les femmes.

d'agir rapidement (1), et de frapper coups sur coups, afin de ne pas donner à son ennemi le temps de se reconnaître. Dans ce but il franchissait au vol une grande distance, n'emmenant souvent que sa cavalerie : mais peu lui importait d'arriver à la tête de peu de troupes pourvu qu'il arrivât. On le voit en effet, dans presque toutes ses campagnes, commencer avec de faibles forces, puis se fortifier, s'agrandir et rayonner bientôt au loin : maintes circonstances des campagnes des Gaules et de la campagne d'Afrique, que le lecteur peut lire dans les *Mémoires militaires de Guischardt*, sont là pour prouver ce que j'avance. Il y avait le plus souvent témérité à procéder ainsi ; mais César comptait sur sa fortune et sur son génie. On voit quelquefois percer chez ce grand homme le partisan, le chef des mercenaires, l'Hannibal : il s'exposait avec légèreté, puis, une fois dans le mauvais pas, s'en tirait à force de courage et d'intelligence.

Pour conserver ses conquêtes, César employait la douceur et la bonté envers ceux qui se soumettaient, la rigueur et même la cruauté envers ceux qui se révoltaient.

Dans toutes ses campagnes, « il a montré que ce qui l'a rendu heureux en ses exploits, a été principalement son invariable ordre au camper sûrement (2) ; se retranchant toujours afin de n'être jamais contraint de combattre que quand il voudrait, et de pouvoir

(1) La prise de Gomphi (Thessalie) est un exemple de la rapidité de César. Les *Commentaires* (*Guerre civile*, livre 3, chap. 80) la rapportent ainsi : « Profitant de l'ardeur admirable qu'il avait inspirée à ses soldats, le jour même de son arrivée, il entreprend, à plus de trois heures après midi, l'attaque de cette place dont les murailles étaient fort hautes, s'en empare avant le coucher du soleil, et l'abandonne au pillage. Aussitôt après il décampe et arrive à Métropolis avant qu'on ait pu y apprendre la nouvelle de la destruction de Gomphi. » César, dit Plutarque, savait se servir de tous les avantages que la guerre peut offrir, mais il savait surtout profiter du temps. (*Hommes illustres*, vie de César.)

(2) Chez les Romains, l'usage de camper était un point de discipline invariable : ils se retranchaient même pour une nuit. César perfectionna la fortification des camps.

prendre les occasions qui s'offriraient de défaire ses ennemis : de pourvoir à ce que les vivres ne lui manquassent point, de tenir toujours ses soldats en exercice et en haleine pour pouvoir exécuter ses desseins avec promptitude et bon ordre (1). »

César n'arriva à Alexandrie qu'avec 3200 hommes ; aussi la lutte qu'il eut à y soutenir fut-elle terrible et manqua-t-il d'y périr lui et ses *Commentaires* (2). Cela ne l'empêcha pas de partir ensuite avec 1000 hommes seulement pour combattre Pharnaze, roi de Pont : avec ces 1000 hommes et les débris de trois légions qu'il trouva sur place, il battit Pharnaze à Zéla. C'est par les mots célèbres : *Veni, vidi, vici*, qu'il rendit compte à Rome de cette campagne rapide.

Je l'avoue, j'ai un faible pour César : je le trouve plus grand qu'Alexandre, plus grand qu'Hannibal. Comme ce dernier il eut de rudes ennemis à combattre : ce furent d'abord les Gaulois, peuple inconstant et indocile, mais ennemi valeureux et sans cesse renaissant : ce furent ensuite, dans la guerre civile, les Romains eux-mêmes commandés par des généraux tels que Pompée, Labiénus et Scipion. J'oubliais les Bretons, les Espagnols et les Numides, et bien d'autres, car César combattit dans presque toutes les parties du monde alors connu. Comme Hannibal il fut souvent obligé de se créer une armée, une flotte, des machines, d'immenses fortifications : ce dont il avait besoin, il le faisait *sortir de terre* et ne s'en vantait pas. Pompée s'en vantait, mais il était impuissant à être *grand* s'il n'avait à sa disposition tous les moyens dont un État civilisé peut armer la main d'un général.

César prenait la peine d'instruire et d'exercer lui-même ses trou-

---

(1) Le *Parfait capitaine*, Abrégé des guerres des Gaules, livre 1er, remarques.

(2) Pendant la défense de la presqu'île contre les Alexandrins, « César, se trouvant dans un vaisseau rempli de fugitifs qui s'ouvrit, nagea pour en atteindre un autre et tint entre ses dents ses Commentaires pour ne les donner ni à l'ennemi, ni aux flots. » (*Histoire de la guerre, antiquité*, par *Ciriacy*, 1828, en allemand, p. 414.)

pes, leur enseignant la manière dont il fallait combattre chaque genre d'ennemi différent. — J'en cite deux exemples. — Pour combattre la cavalerie Numide, il leur disait de tantôt avancer, de tant t reculer, de tantôt feindre l'attaque et décocher le javelot (1). — A Pharsale, pour combattre la belle jeunesse de Rome, il se contenta de leur jeter ces mots en passant : *Frappez au visage.* — Tout en descendant aux détails, César n'oubliait rien d'essentiel, et ses instructions à ses lieutenants, quoique courtes, étaient nettes et suffisantes. Pour mieux s'expliquer dans ces instructions, il avait soin de recueillir tous les renseignements topographiques possibles sur les pays où il agissait. Aussi, « il ne se trouva jamais embarrassé. Perdait-il une communication, il en établissait une autre. Sa dernière et plus sûre base était un camp d'armée, son but d'opérations le point le plus rapproché de l'ennemi, sa plus courte ligne d'opérations le chemin du combat : César l'employait presque continuellement. Il se conservait toujours l'initiative. Il devait surtout la victoire à la surprise et à l'inattendu de son apparition. Les circonstances ne pouvaient le réduire que pour peu de temps à la défensive. C'était presque alors qu'il était le plus redoutable, lorsque son adversaire se croyait près de triompher. Aucun des défauts de cet adversaire n'échappait à son regard d'aigle, et il savait en profiter avec la rapidité de l'éclair. De chaque désastre il faisait jaillir la victoire (2). »

Le nom de César a eu plus de retentissement que ceux d'Alexandre et d'Hannibal : est-ce parce qu'il est le plus grand homme du plus grand des peuples de l'antiquité ? est-ce parce que ses armes visitèrent plus de pays que les armes d'Alexandre et d'Hannibal ? est-ce enfin parce que son nom servit sous l'Empire romain à désigner une dignité, et que de nos jours encore *Kaiser* en Allemagne et *Czar* en Russie veulent dire Empereur ? Je ne sais, mais il me semble que César a bien mérité toute la gloire attachée à son nom par la postérité.

(1) *Hirtius, Guerre d'Afrique*, chapitre 71.

(2) *Histoire de la guerre, Antiquité*, par *Ciriacy*, 1828, en allemand, p. 361.

PARIS. — Imprimerie d'A. SIROT, rue Saint-Jacques, 110.

JOURNAL
DES
ARMES SPÉCIALES.

LE PLUS GRAND HOMME DR GUERRE

DISSERTATION HISTORIQUE

Par Ed. DE LA BARRE DUPARCQ, capitaine du génie.

(Voir notre numéro de Septembre 1848.)

CHAPITRE IV.

—

CHARLEMAGNE.
(742-814)

En montant sur le trône, Charlemagne comprit qu'il fallait donner de la stabilité au royaume des Francs; qu'il fallait consolider les conquêtes de Peppin d'Herstall, de Charles-Martel, et de Peppin-le-Bref. Dans ce but, au nord et au midi, il repoussa et contint, ou extermina, les peuples envahisseurs, ce qui exigea pendant son règne cinquante-trois expéditions : « dix-huit contre les Saxons, sept contre les Sarrasins d'Espagne, sept contre les Sarrasins d'Italie, quatre contre les Abares, trois contre les Danois, quatre contre les Slaves, cinq contre les Lombards, deux contre les Grecs, une contre les Thuringiens, une contre les Aquitains, deux contre les Bretons. »

A la mort de Peppin-le-Bref, l'Aquitaine se souleva : Charles marcha contre cette province, défit le vieux duc Hunold, désarma les Aquitains et bâtit sur la Dordogne un château-fort destiné à maintenir le pays dans l'obéissance.

La soumission des Saxons dura trente-trois ans; ce fut la plus pénible des conquêtes de Charlemagne : ce peuple courageux se

remuait, se révoltait sans cesse. Toujours vaincu, toujours cruellement puni, il finit par donner des ôtages et par abandonner le culte des idoles. Charlemagne le convertit par la force, punissant, comme un indice de révolte, chaque infraction aux préceptes de la religion chrétienne. Il espérait que leur conversion ferait plus pour leur soumission que la puissance de ses armes. Il abattait leurs forêts, y construisait des forts, y bâtissait des villes et des abbayes : enfin il transplantait des populations entières.

Didier, roi des Lombards, ayant menacé Rome, le pape Adrien appela les Francs à son secours. Charles traversa les Alpes, battit les Lombards et arriva jusqu'à Rome où il fut reçu en libérateur. Il acheva ensuite la conquête de la Lombardie, força Didier à se faire moine, et ajouta à ses titres de roi des Francs et de Patrice des Romains, celui de roi des Lombards.

Charlemagne marcha ensuite contre les Sarrasins d'Espagne, s'empara de Pampelune et se porta sur Sarragosse. Mais, ne trouvant pas autant d'alliés qu'il y comptait, il retrograda et c'est à son retour qu'il fut surpris, par les Vascons d'Espagne et les Arabes, dans les défilés de Roncevaux où périt le célèbre *Roland.* Le roi des Francs revint sur ses pas pour se venger, et fit pendre Lupus, le duc des Vascons; puis il organisa l'Aquitaine en quinze comtés qu'il confia à des vassaux dévoués, et forma de l'Aquitaine, de la Vasconie et de la Septimanie un royaume à part, posté en face des Arabes et destiné à leur résister : il donna ce royaume à son fils Louis.

Pendant ces guerres et leurs intervalles, Charlemagne organisait l'administration de son royaume. Il chercha à centraliser, ce qui était difficile à une époque où la féodalité se formait et se consolidait ; il confia le gouvernement des provinces à des gouverneurs qui levaient des troupes, percevaient les impôts, rendaient la justice, et veillaient à l'entretien des monuments publics, des routes et des ponts. Des envoyés royaux (missi dominici) inspectaient les provinces et les gouverneurs. En outre il réforma le clergé, restaura les lettres et les arts, et mit tous ses soins à améliorer le sort misérable des esclaves.

Toutes ses frontières étaient menacées: Charlemagne fut obligé de soumettre les Thuringiens, les Bretons et les Bavarois. Son fils Peppin, qu'il avait fait roi d'Italie, ravagea le pays des Huns et força le roi des Arabes à se faire chrétien.

Les Arabes passèrent les Pyrénées, s'emparèrent de Narbonne et ravagèrent la Septimanie. Alors Louis pénétra en Espagne, fut vainqueur des Arabes et des Vascons et s'empara de Barcelone et de Tortose : dès-lors le bassin de l'Èbre appartint aux Francs.

Avec tant de puissance et tant de gloire, Charlemagne alla à Rome se faire couronner, de la main du pape, empereur d'Occident : la cérémonie eut lieu le jour de Noël 800, c'est-à-dire quelques jours seulement avant le neuvième siècle.

Le nouvel empereur voulut profiter du prestige de sa nouvelle dignité pour achever de centraliser le pouvoir entre ses mains ; et il exigea le serment de fidélité de tous ses sujets, excellente mesure qui tendait à porter atteinte, en faveur de la royauté, au pouvoir direct des propriétaires d'aleux sur leurs vassaux.

Les frontières étaient encore menacées, et pour les défendre il fallut que Charles fît de nouveau la guerre; mais il ne la fit plus en personne et fut remplacé soit par ses lieutenants, soit par ses fils. Comme les peuples limitrophes ne pouvaient plus envahir par terre l'empire des Francs, à cause des forts et des troupes qui défendaient de ce côté les frontières, ils montèrent leurs navires (1) et vinrent en pirates inquiéter les côtes de l'Océan : c'était un nouveau genre d'invasion qui devait plus tard devenir funeste à la France !

Le 28 janvier 814 « Charles mourut, après avoir régné quarante-six ans comme roi et quatorze comme empereur. L'antiquité

---

(1) Les Normands n'avaient pas seulement, comme on l'a répété souvent, des *barques* en osier ou en bois, mais bien aussi des *navires* de différentes dimensions qui leur permettaient de traverser les mers. Consultez à cet égard, A. Jal, *Archéologie navale,* Paris, 1840, tome I, pages 134 et suivantes.

n'avait présenté que deux hommes aussi grands : et l'humanité attendit mille ans avant d'en avoir taillé un à cette hauteur » (1).

Rien n'a manqué à la gloire de Charlemagne : l'église reconnaissante en a fait un saint et l'épithète de grand est restée partie intégrante de son nom. Comme fondateur d'empire, comme pacificateur, comme administrateur, Charlemagne n'est point au-dessous d'une pareille gloire ; mais comme guerrier, comme général, il la mérite plutôt pour les résultats qu'il obtint que pour l'habileté avec laquelle il conduisit ses guerres : son secret était en effet plus politique que militaire : il avait le plus grand soin de maintenir la division parmi ses ennemis et tombait à l'improviste sur les révoltés qu'il châtiait avec énergie. Les historiens impartiaux sont assez d'accord (2) à cet égard et quelques citations montreront que comme *homme de guerre*, Charlemagne est inférieur à Alexandre, à Hannibal et à César.

« L'histoire de Charlemagne, dit M. le lieutenant colonel *Rocquancourt* dans son *Cours élémentaire d'art et d'histoire militaires*, (3) est assez connue pour qu'on n'ait aucun doute sur l'étendue de sa puissance et sur ses victoires ; mais on ne peut former que des conjectures sur l'organisation et la manière de combattre de ses armées. Charles avec son aptitude et un génie extraordinaire

(1) T. Lavallée, *Histoire des Français,* tome I, p. 161. Cette citation montre que l'auteur considère comme les plus grands hommes produits par l'humanité : Alexandre, César, Charlemagne, Napoléon.

(2) Un des dissidents est M. le major wurtembergeois de *Kausler*. — On lit en effet dans son *Essai d'une histoire militaire de tous les peuples,* en allemand, tome III, Ulm, 1828, p. 589 : « Comme général, Charlemagne paraît encore plus remarquable que comme homme d'État. Par l'étendue de ses vues pour ses plans d'opérations, et l'uniformité de sa conduite, il exécutait avec facilité les plus grandes expéditions et avec rapidité les plus rudes campagnes. Sa persévérance dans les entreprises difficiles, son mépris de tout danger personnel, le placent à côté des héros de l'antiquité. »

(3) Tome I, page 241.

pour le gouvernement et pour la guerre, et l'expérience acquise pendant un règne de quarante-sept ans, rempli d'expéditions dans tous les pays et contre des ennemis de plus d'une espèce, améliora vraisemblablement quelques parties de la discipline ; mais encore est-il douteux qu'il ait fait revivre la tactique romaine, ainsi que le *P. Daniel* cherche à l'insinuer : car si cela avait eut lieu, l'art ne se serait point retrouvé, sous ses successeurs, au point où il était, et même au-dessous de ce qu'il était du temps de Charles-Martel son aïeul ; la guerre contre les Saxons eût été abrégée : la cavalerie, sous son règne, n'aurait pas pris un ascendant décidé sur l'infanterie, et ses paladins ne seraient pas devenus des héros de romans : preuve évidente que déjà la *prouesse* avait pris la place de la tactique avec laquelle elle est à peu près incompatible. »

« Pour bien juger, dit *Gibbon*, de la réputation que Charlemagne a obtenue dans le métier des armes, il faut considérer quels furent ses troupes, ses ennemis et ses actions. Alexandre fit des conquêtes avec les soldats de Philippe : mais les deux héros qui précédèrent Charlemagne lui léguèrent leur nom, leurs exemples et les compagnons de leurs victoires. C'est avec ces vétérans, et à la tête de ses armées supérieures en nombre, qu'il accabla des nations sauvages ou dégénérées, qui ne pouvaient se réunir pour leur sûreté commune : et jamais il ne combattait un peuple qui eût le même nombre de troupes, la même discipline et les mêmes armes que lui. La science de la guerre a été perdue, et s'est ranimée avec les arts de la paix : mais aucun siége ou aucune bataille bien difficile ou d'un succès bien éclatant n'illustra ses campagnes, et il dut voir d'un œil d'envie les triomphes de son grand-père sur les Sarrazins. Après son expédition d'Espagne, son arrière-garde fut défaite dans les Pyrénées ; et ses soldats, dont la position était sans remède, et dont la valeur était inutile, purent en mourant accuser le défaut d'habilé ou de circonspection de leur général » (1).

(1) *Décadence de l'Empire romain*, édition du Panthéon littéraire, t. 2, p. 371.

CHAPITRE V.

—

GENGIS-KHAN.

(1164-1227.)

Gengis (mieux Tchinggis) ne savait ni lire ni écrire ; et presque tous ses sujets, Mongols ou Tartares, étaient aussi ignorants que lui : leurs exploits se sont conservés par tradition.

Gengis conquit d'abord tout le désert qui se trouve entre la muraille de la Chine et le Volga, puis il attaqua la Chine dont ses ancêtres étaient tributaires. Dans sa première expédition contre ce pays il prit quatre-vingt-dix villes, et consentit à la paix sous condition d'un tribut d'or et de soie, plus une princesse de la Chine, cinq cents jeunes hommes et cinq cents jeunes vierges. Dans sa seconde expédition il prit Pékin et augmenta son Empire des cinq provinces méridionales de la Chine.

Gengis attaqua ensuite Mohammed, sultan de Kharizm, le vainquit près du Jaxarte dans une grande bataille, où il opposa 700000 hommes aux 400000 combattants de l'armée ennemie : 160000 de ces derniers restèrent sur place. Après sa victoire, Gengis, qui avait formé un corps d'ingénieurs et de mécaniciens chinois, assiégea successivement les nombreuses places de l'Empire de

Mohammed et s'en empara. Il ravagea ensuite et convertit en un désert tout le pays situé depuis la mer Caspienne jusqu'à l'Indus. Mohammed périt abandonné de ses sujets dans une île déserte de la mer Caspienne : son fils Gelaleddin, malgré sa valeur, fut vaincu, et l'empereur Mongol, forcé de céder aux murmures de ses troupes, interrompit le cours de ses conquêtes. Chargé des dépouilles de l'Asie, il revint lentement et trouva « au-delà de l'Oxus et du Jaxarte, les deux généraux qu'il avoit détachés avec 30000 hommes pour réduire les provinces méridionales de la Perse. Après avoir renversé tout ce qui s'offrait à leur passage, forcé le défilé de Derbend, traversé le Volga et le désert, et fait le tour entier de la mer Caspienne, ils revenaient triomphants d'une expédition dont l'antiquité n'offrait point d'exemples, et qu'on n'essaya jamais de renouveler ; Gengis signala son retour par la défaite de tous les peuples tartares rebelles ou indépendants, et mourut dans un âge avancé, au sein de la gloire, en exhortant ses fils d'achever la conquête de la Chine (1). »

Ses exhortations furent suivies : Ses fils conquirent la Chine entière, puis envahirent et ravagèrent la Georgie, la Circassie, la Russie et les frontières de l'Allemagne : ils brûlèrent Moscou, détruisirent Lublin et Cracovie, et firent trembler l'Europe.

Au point de vue de l'art militaire, Gengis-Khan jette peu d'éclat, et ses talents guerriers sont certes bien inférieurs à ceux d'Alexandre-le-Grand, d'Hannibal et de César. Mais il fut un des plus grands conquérants de la terre, et c'est à ce titre qu'il figure dans cette dissertation. Petit prince tartare régnant sur treize mille familles, et dont le nom véritable était *Temugin*, il sut par son génie se créer un empire qui avait à sa mort plus de quinze cents lieues de large, de Pékin à la mer Caspienne.

---

(1) GIBBON, *Décadence de l'Empire romain*, édition du *Panthéon littéraire*, t. II, p. 787.

CHAPITRE VI.

TAMERLAN.

—

1336-1405.

Tamerlan descendait de Gengis-Khan par les femmes : simple chef de tribu, mais doué de grands talents militaires, il eut toute sa vie l'ambition d'aspirer à la monarchie universelle. *La plus digne occupation d'un prince*, dit-il, dans ses *Instituts, est de conquérir le monde*. La politique eut aussi une grande part dans ses succès, ce qu'il explique par la maxime suivante ». *Un projet sagement combiné produit plus d'effet qu'un corps de* 100,000 *cavaliers*.

Proclamé empereur du Djagataï en 1370, après bien des vicissitudes et des combats, il choisit Samarkand pour sa capitale et y établit le siége de son Empire.

En 1371, il ouvrit la série de ses conquêtes. D'une activité infatigable il « n'était jamais content qu'il ne fût venu à bout des affaires qu'il avait commencées » (1) : aussi, avant sa mort, avait-il ajouté vingt-six couronnes à celle du Djagataï.

Il soumet d'abord le pays des Djettes et le Kharizm : les Djettes se révoltèrent plusieurs fois, et il fallut dix ans pour les réduire entièrement.

Il envahit ensuite (1380) la Perse ruinée par quarante années de discordes civiles. En 1387, il s'empare d'Ispahan dont il fait mas-

---

(1) Cherif-Eddin-Ali, *Histoire de Tamerlan*, traduite par *Petis de la Croix*, Paris, 1722, 4 vol. in-12, tome I, page 223.

sacrer tous les habitants, et incruste 70000 têtes dans les murs de plusieurs tours qu'il élève comme trophées de ses exploits. (1).

En 1390 il pénètre dans le Kaptchak, remporte sur le Khan Toktamisch une sanglante victoire et ramène une foule de captifs.

En 1392 et 1393 il achève la conquête de la Perse et ravage la Georgie.

En 1395 il dévaste tout le Kaptchak, pénètre jusqu'à Moscou et revient en saccageant de nouveau la Georgie.

Ce fut au retour de cette belle expédition, dont il rapportait un immense butin, mais qui lui avait fait éprouver des pertes considérables en hommes et en chevaux, qu'il résolut la conquête de l'Inde. Il ne parvint à entraîner avec lui, dans ce pays, ses émirs récalcitrants qu'en leur rappelant que le Coran ordonnait de combattre les infidèles (2). Il partit à la tête de 92000 hommes de cavalerie et arriva, en avril 1398, au pied de la chaîne de l'Hindou-Khouch dont il traversa les neiges et les précipices au milieu d'immenses dangers, qui eussent arrêté un homme moins intrépide et surtout d'un caractère moins inflexible. Le 11 octobre 1398 il passa l'Indus, et le 13 janvier 1379 battit, dans les plaines de Fyrouz-Abad auprès de Dehli, le sultan Mahmoud-Nassir-ed-Dyn qui régnait sur l'Hindoustan. Ce fut la première fois que les troupes de Tamerlan eurent à combattre des éléphants, et il fallut toute son habileté pour les aguerrir contre ces animaux qui étaient au nombre de 120 dans l'armée indienne (3). Après la bataille, Tamerlan s'empara de Dehli dont il fit massacrer presque tous les habitants : déjà, avant l'action, il avait fait massacrer 100000 prisonniers qui gênaient ses opérations. Il soumit encore quelques princes indiens dont les pos-

---

(1) Déjà précédemment, dans une forteresse qui ne renfermait que des rebelles, il avait fait entasser les prisonniers, tout vivants, les uns sur les autres, avec des briques et du mortier : les corps de ces malheureux avaient ainsi servi à bâtir plusieurs tours. Langlès, *Vie de Timour*, en tête de sa traduction des *Instituts politiques et militaires de Tamerlan*, Paris, 1787, in-8°.

(2) *Dictionnaire de la conversation et de la lecture*, 1839, tome L, page 366, article de M. H. Audiffret.

(3) Armandi, *Histoire militaire des éléphants*, 1843, page 446.

sessions étaient situées sur les bords du Gange, et revint faire une entrée triomphale à Samarkand, où il décréta la construction d'une grande mosquée pour remercier le ciel de lui avoir permis d'exterminer les adorateurs du feu, et d'obtenir ainsi *les mérites de la guerre sainte.*

Après quelques mois de repos, il ordonna une expédition de sept années dans l'Asie occidentale : malgré ses soixante-trois ans et de nombreuses campagnes, il était encore vigoureux et intrépide. Il envahit la Georgie, la mit pour la troisième fois à feu et à sang pour en extirper le Christianisme, et commença sa lutte contre Bajazet Ier, sultan des Ottomans. Le 22 août 1400 il défit en bataille rangée le fils de Bajazet, s'empara de Siwas, dont il fit enterrer vifs les 4000 défenseurs, d'Alep, devant laquelle il éleva de gigantesques pyramides de têtes d'hommes, et de Damas où il n'entra qu'en violant sa parole : il emporta ensuite Bagdad d'assaut, détruisit, en pieux sectateur d'*Ali,* cette ville de fond en comble, et en fit impitoyablement égorger les habitants, Un an après (28 juillet 1401), il se mesura, pendant trois jours et deux nuits, dans les plaines d'Ancyre contre Bajazet en personne qui venait bravement à la tête de 400000 hommes en attaquer 800000 enthousiasmés de leurs victoires : mais le sultan des Ottomans ne fut pas heureux ; vaincu et fait prisonnier il alla mourir en Pisidie.

Aussitôt la victoire d'Ancyre qui sauva l'Europe des entreprises de Bajazet; Tamerlan s'empara de Smyrne, malgré l'énergique défense des chevaliers de Saint-Jean de Jérusalem, et devint maître de toute l'Asie mineure. Les mamlouks d'Égypte se soumirent volontairement à lui : il fit rebâtir Bagdad, puis rentra en Georgie pour se baigner dans le sang et détruire sept cents villages.

Rentré à Samarkand, il l'embellit des plus beaux monum ents, y déploya un luxe inouï pour célébrer les noces de six de ses petits-fils, et, après deux mois de repos, fit d'immenses préparatifs pour son expédition de Chine : mais il mourut, dès le début de cette expédition, à Otrar, le 18 février 1405.

Tamerlan posséda toute la portion de l'Asie comprise du Volga au golfe Persique et du Gange à Damas : l'Orient et l'Occident ont

retenti de sa gloire ; il fut l'un des plus puissants potentats du monde, grâce au succès de ses armes. Mais ses conquêtes n'eurent point de durée, partagées surtout entre ses nombreux enfants (1), dont aucun n'avait assez de génie pour le remplacer.

Au point de vue militaire Tamerlan n'est pas sans mérite : bien supérieur à Gengis-Khan, il avait introduit une bonne discipline dans ses troupes et avait perfectionné la tactique de ses armées : sa nombreuse cavalerie était habituée à des évolutions rapides : il connaissait l'usage des réserves, et employa, après sa conquête de l'Inde, les éléphants plutôt comme trophée que comme instruments, parce qu'il avait reconnu que ces masses vivantes nuisaient autant à l'armée qui les possédait qu'aux ennemis.

Il était personnellement doué d'un grand courage dont il fit surtout preuve dans les luttes qui signalèrent les débuts de sa carrière comme le témoignent deux blessures reçues alors et qui l'avaient rendu boiteux et manchot. Ses peuples avaient foi en ce courage comme en sa réputation de sainteté, et, en rapportant que tombé dans une embuscade, il battit 4000 hommes avec 200 cavaliers, un de ses historiens, son contemporain, s'écrie : « Il se comporta avec tant de bravoure qu'il n'y a que le secours du ciel qui puisse en faire paraître de semblable en aucun homme (2). »

Comme homme de guerre, Tamerlan est au-dessous d'Alexandre-le-Grand qui subjugua les mêmes contrées : toutes ses expéditions ne sont en effet que des invasions. Mais il est sans rivaux pour ses cruautés, et l'on ne peut songer sans frémir à ses massacres de populations entières dans les villes prises d'assaut, à ses immenses boucheries de prisonniers, aux Guèbres écorchés vifs, et à ses colossales pyramides de têtes d'hommes !

---

(1) Il laissa trente-six fils, petits-fils ou arrière petits-fils ; et dix-sept filles, petites-filles ou arrières petites-filles.

(2) CHERIF-EDDIN-ALI, *Histoire de Tamerlan*, traduite par Petis de la Croix, tome I, page 267. L'original de cet ouvrage fut achevé en 1424, et dédié à Ibrahim. petit-fils de Tamerlan, et souverain du Farsistan.

CHAPITRE VII.

—

GUSTAVE-ADOLPHE.

(1594-1632.)

Gustave-Adolphe monta sur le trône à seize ans, et, malgré son jeune âge, fut déclaré majeur par les Etats. Il commença par acheter la paix du roi de Norwège Christian IV, et dirigea ses forces contre la Russie : cette guerre réussit et procura à la Suède des agrandissements à l'ouest. Vint ensuite la guerre contre le roi de Pologne Sigismond, qui haïssait Gustave-Adolphe comme il avait haï son père Charles IX, et qui refusa constamment la paix, quoique son adversaire se fut emparé de la Livonie et de la Pologne prussienne. Cette lutte dura huit ans et servit à former les troupes suédoises avec lesquelles Gustave-Adolphe s'immortalisa en Allemagne.

Ce fut comme protecteur de la ligue formée contre l'Empereur par les Etats protestants de l'Allemagne que Gustave-Adolphe s'immisça dans les affaires de ce pays. Stralsund ayant été assiégée par le duc de Friedland (Wallenstein), et Christian IV, roi de Dane-

marck et de Norwège, étant trop épuisé par les luttes précédentes pour la ravitailler plus longtemps, elle se jeta dans les bras du roi de Suède, « le dernier espoir des libertés germaniques, » et le généralisisme de l'Empereur, après y avoir perdu 12,000 hommes, fut obligé de lever le siége.

L'*Édit de restitution* de 1629 acheva d'indisposer toute l'Allemagne protestante contre l'empereur Ferdinand, pendant que Richelieu poussait Gustave-Adolphe à attaquer l'Empire qu'il privait de son principal appui en faisant destituer Wallenstein par l'entremise du rusé P. Joseph. Le comte de Tilly fut alors déclaré généralisime de l'armée impériale et de celle de la ligue catholique.

Gustave-Adolphe débarqua le 24 juin sur les côtes de Poméranie, et prit bientôt possession de Stettin. Il s'avança alors dans la Poméranie, et, favorisé par les habitants indignés de la conduite que les troupes impériales avaient tenue à leur égard, il y fit de rapides progrès. Continuant la campagne en hiver, il s'empara de toutes les places de la Poméranie, et des places de Ribnitz et de Damgard qui lui ouvrirent l'entrée du duché de Mecklembourg : il poursuivit ensuite les impériaux dans le Brandebourg, mais, l'électeur lui ayant refusé le passage par la place de Kustrin, il rentra en Poméranie pour en achever la conquête. Ce fut alors que Tilly vint mettre le siège devant Magdebourg.

Le 13 janvier 1631 la France signa un traité d'alliance avec Gustave-Adolphe, et, le 6 février suivant, les princes protestants allemands, réunis à Leipzig, prirent le parti de demander collectivement à Ferdinand de révoquer l'*Edit de restitution.*

Tilly continuait pendant ce temps le siège de Magdebourg : la ville se défendait avec opiniâtreté : Gustave-Adolphe lui envoya un officier expérimenté, Thierry de Falkenberg, puis voulut marcher à son secours, mais il ne put traverser la Saxe qui gardait la neutralité. Tilly s'empara de Magdebourg, la livra au pillage le plus affreux, puis la brûla, n'y laissant au milieu des cendres, que deux églises et quelques cabanes. Cet acte de barbarie fit frémir de joie

le parti catholique, et navra de douleur Gustave-Adolphe et tout le parti protestant.

« L'arrogance et le despotisme de l'Empereur poussèrent enfin la plupart des membres de la diète à se déclarer en faveur de Gustave-Adolphe ; et la ruine d'une ville de l'Empire, d'abord si funeste au parti protestant, finit par lui être favorable. A la terreur causée par cet événement succéda bientôt une juste indignation : le désespoir donna du courage aux plus timides, de la force aux plus faibles, et du sein des ruines de Magdebourg les libertés germaniques se relevèrent triomphantes » (1).

Après avoir forcé l'électeur de Brandebourg à faire alliance avec lui, le roi de Suède marcha vers Pappenheim et campa à Werben près du confluent de l'Elbe avec la Havel. Tilly marcha au secours de Pappenheim, et chercha à combattre les Suédois, mais le roi refusa la bataille. Pendant ce temps le général suédois Tott achevait la conquête du Mecklembourg.

Le landgrave de Hesse-Cassel, puis l'électeur de Saxe se jetèrent alors dans les bras de Gustave-Adolphe.

Tilly s'empara de Leipzig, et, le 7 septembre 1631, fut vaincu près de cette ville par les armées réunies des Suédois et des Saxons.

Dans cette bataille « les dispositions du roi méritent d'être examinées avec attention. Jamais avant lui on n'avait fait mouvoir les troupes avec autant de promptitude et d'habileté sur le champ de bataille, jamais on n'avait fait un emploi aussi judicieux de l'artillerie, et nous croyons que les écrivains militaires n'ont pas rendu à ces dispositions la justice qui leur est due. Le roi de Suède veut porter les coups décisifs sur l'aile gauche ennemie ; dans ce but, il se place lui-même à son extrême droite ; son centre est défendu par une batterie nombreuse, les autres pièces sont en réserve, ou distribuées par régiment ; lorsque toute sa gauche est enfoncée, il

---

(1) SCHILLER, *Guerre de trente ans*, traduite par madame la baronne de Carlowitz, page 183.

présente à l'instant de nouvelles troupes à son ennemi pour dégarnir son front ; le moment suprême est-il arrivé ? toute l'artillerie légère est réunie avec promptitude en une seule batterie sur le point décisif ; enfin, le roi, en poursuivant toujours ses succès sur sa droite, pendant que le centre combat, se trouve par le fait avoir le premier mis en pratique l'ordre oblique rendu si célèbre par le grand Frédéric (1). »

Sept mille Impériaux périrent à Leipzig : le nombre des blessés et des prisonniers monta à plus de 5,000 ; toute l'artillerie, les caissons, les bagages, les munitions, et plus de cent drapeaux ou étendards, tombèrent au pouvoir du vainqueur qui ne perdit que 2700 hommes. Tilly se sauva avec 600 hommes et Pappenheim avec 1,400. Les Saxons avaient agi mollement et tout le mérite du gain de la victoire appartenait aux Suédois, aux mains desquels Mersebourg et Halle ne tardèrent pas à tomber.

« La bataille de Leipzig, si glorieuse pour Gustave-Adolphe, amena, a écrit *Schiller*, de grands changements dans la conduite de ce monarque et dans l'opinion que l'Allemagne s'était formé sur son compte. Il venait de se mesurer avec le plus grand capitaine de l'époque ; ses théories militaires et le courage de ses soldats s'étaient trouvés aux prises avec la tactique d'un guerrier mûri par l'expérience, et avec la valeur éprouvée de l'élite des troupes impériales ; et il était sorti victorieux de cette lutte. Aussi, dès ce moment, le vit-on montrer plus de confiance en lui-même ; ses opérations militaires avaient une allure plus franche et plus hardie ; et, dans les situations les plus critiques, il conserva cette noble assurance qui inspire toujours de grandes actions (2). »

Reconnaissant que pour se rendre maître de la situation, il fallait avant tout conquérir le centre de l'Allemagne, Gustave-Adolphe renonça au plan de marcher sur Vienne, et pénétra en Franconie.

---

(1) *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, par le prince Napoléon-Louis Bonaparte. Paris, 1846, tome I, page 330.

(2) *Guerre de trente ans*, traduction de Carlowitz, page 204.

En peu de temps il affranchit le Palatinat, envahit les archevêchés de Mayence, Wurtzbourg et Bamberg, s'étend en vainqueur sur les deux rives du Lech (1) et du Danube, et entre à Munich pendant que ses alliés chassent les Impériaux du Mecklembourg et de la Bohême. A ces revers se joint bientôt une invasion de la Hongrie par les Turcs : et la position de l'Empereur redevient si critique qu'il supplie Wallenstein de redevenir son généralisime : ce dernier finit par accepter sous la condition expresse que son pouvoir serait *illimité*, et qu'on lui concéderait, outre le Mecklembourg, un des Etats héréditaires de l'Autriche.

Wallenstein, après avoir réorganisé l'armée impériale, soumit la Bohême, opéra sa jonction avec l'électeur de Bavière Maximilien, conserva le commandement des deux armées et se dirigea brusquement vers le Palatinat où il assiégea les Suédois campés autour de Nuremberg. Mais la disette ne tarda pas à se faire sentir des deux côtés. Alors Gustave-Adolphe, affligé de la misère qu'il avait sous les yeux, sortit de ses retranchements et offrit la bataille. Wallenstein l'ayant refusé, le roi attaqua les retranchements des Impériaux, mais, après avoir perdu 2,000 hommes, il fut obligé de rentrer dans son camp, et, le 8 septembre 1632, il décampa laissant garnison dans Nuremberg : aussitôt Wallenstein partit en incendiant son camp et tous les villages voisins.

Le généralisime abandonna alors l'électeur de Bavière et se dirigea seul sur la Saxe pour empêcher les Saxons de conquérir la Silésie. Il traversa dans sa route la Thuringue, le Voigtland et la Misnie qu'il mit à feu et à sang, et arriva à Leipzig, mais l'entrée à Erfurth du roi de Suède, qui venait secourir son allié, le fit rétrograder jusqu'à Mersebourg.

Le 6 novembre 1632 eut lieu la bataille de *Lutzen* où Wallens-

---

(1) Le passage du Lech (22 mars 1631) fut forcé, en présence de l'armée de Tilly, grâce à soixante-douze pièces braquées sur la rive opposée et qui furent pointées avec une grande habileté : le roi de Suède lui-même pointa plus de soixante coups : ce passage est un de ses plus beaux faits d'armes.

tein se mesura avec le héros du Nord. La bataille fut sanglante, Gustave-Adolphe y périt, mais, après sa mort; le duc Bernard de Weimar prit le commandement et acheva de gagner la victoire. Wallenstein abandonna toute son artillerie sur le champ de bataille et évacua immédiatement la Saxe.

Bien instruit de la science militaire, telle que l'avait successivement constituée l'expérience des anciens et des modernes, Gustave-Adolphe la perfectionna encore et ce fut aux améliorations qu'il y introduisit qu'il dut ses succès.

Il réduisit à six rangs la profondeur de son infanterie, et la divisa, pour la rendre plus mobile, en petits bataillons indépendants tous commandés par un chef particulier. Cette réduction de profondeur diminuait les ravages causés par les boulets, et, alongeant son front, donnait à ses feux un plus grand développement et lui permettait de ranger en ordre de bataille ses troupes sur deux lignes avec réserves : trois avantages qu'il avait sur les troupes impériales rangées suivant l'ordre profond, en gros bataillons et en gros escadrons.

Il divisa sa cavalerie, toujours composée de cavalerie légère et rangée sur trois ou quatre rangs, en petits escadrons, et lui ordonna de ne faire feu qu'à bout portant et de charger à l'arme blanche. Cette tactique frappait d'étonnement les Impériaux qui, malgré toute l'autorité de Wallenstein, eurent de la peine à s'y familiariser. « Tous les succès du roi, dit un auteur allemand)1),furent préparés par la cavalerie, ce qui doit étonner quand on songe à l'état ou elle se trouvait sous ses prédécesseurs. De l'état d'arme méprisée il l'éleva en quelques campagnes à l'état d'arme principale. Un grand nombre des exploits de Poméranie, les succès de Burgstall, Breitenfeld, et en partie ceux du Lech et de Lutzen lui appartiennent. Rien ne prouve mieux la confiance que le roi avait en elle

(1) *Histoire de la guerre* (en allemand), par Brandt, tome IV, XVIIe siècle, Berlin, 1838, page 275.

que le fait qu'il aimait surtout combattre à sa tête. Gustave-Adolphe était un général de cavalerie du premier mérite. »

Il mélangea souvent l'infanterie et la cavalerie, employa peu les tirailleurs, réduisit l'armure à la cuirasse et au casque, donna à ses soldats des vêtements chauds, et distingua ses régiments par la couleur de leurs casaques.

Il perfectionna et allégea le mousquet, adopta la giberne pour mettre les cartouches, et, par des exercices bien entendus et souvent répétés, parvint à obtenir un feu d'infanterie notablement amélioré et bien supérieur à celui des armées impériales.

Il allégea son artillerie et accéléra la rapidité de son tir. Il la plaçait par sections devant son infanterie et attachait des pièces à chaque régiment. Il eut toujours un nombre de pièces plus grand que celui indiqué par les proportions jusqu'alors admises, de même que dans son infanterie il multiplia les mousquetaires.

Sa discipline était sévère et il donnait lui-même l'exemple en partageant les fatigues et les privations du soldat.

Il faisait usage de fortifications passagères pour couvrir ses communications et fortifier ses camps: les retranchements dont il s'entourait, entr'autres ceux de Werben et de Nuremberg, s'élevaient à la hâte, car ses troupes étaient habituées à ce genre de travail comme à tous les autres: de nos jours ces camps retranchés pourraient encore servir de modèles.

Voici quel était généralement l'ordre de bataille de Gustave-Adolphe: l'infanterie au centre, l'artillerie répartie sur toute la ligne, la cavalerie aux ailes, — le tout ordinairement sur deux lignes. C'est encore, sauf pour l'artillerie, l'ordre de bataille suivi de nos jours.

Gustave excella surtout à choisir et à conserver ses bases et ses lignes d'opérations: il en avait compris toute l'importance que nul n'avait pressentie avant lui. Cette conservation était du reste une des nécessités de la multiplication dans les armées du nombre des armes à feu, car pour ces armes il fallait d'immenses munitions et il était essentiel de pouvoir toujours arriver à leur lieu de dépôt. Gustave avait augmenté l'inconvénient en augmentant la proportion de cette arme: il dut songer au remède et c'est ce qu'il fit en posant le

principe d'une base d'opérations. « Toujours ses directions furent choisies avec discernement ; ses marches rapides et bien coordonnées : toujours il sut profiter de ses succès pour se mettre à l'abri d'un revers : toujours il prépara le plus de chances en sa faveur (1). »

Tels sont les titres de Gustave-Adolphe au surnom de *Restaurateur de l'art militaire*. Les écrivains du XIXe siècle ont cherché à diminuer sa gloire, les uns au profit de capitaines français qui vivaient avant lui (2), les autres au profit de la tactique et du courage des armées impériales (3) : mais il lui en reste encore assez pour être, après Turenne, le plus grand homme de guerre du XVIIe siècle.

---

(1) ROCQUANCOURT, *Cours d'art et d'histoire militaires*, tome I, p. 365.

(2) *Encyclopédie moderne*, article *Bataille*, par le général Lamarque ; ROCQUANCOURT, *Cours d'art et d'histoire militaires*, tome I, pages 362, 367, 398. Voyez aussi NAPOLÉON-LOUIS-BONAPARTE, *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, tome I, pages 307 et 308.

(3) *Histoire de la guerre* (en allemand), par Brandt, tome IV, XVIIe siècle, 1838, page 276.

CHAPITRE VIII.

TURENNE.

(1611-1672.)

Turenne fut nommé maréchal de France en 1643, à trente-deux ans, pour la prise de Trino. « Il avait été quatre ans capitaine, quatre ans colonel, trois ans maréchal-de-camp, cinq ans lieutenant-général. Il avait servi sous quatre généraux : le prince d'Orange son oncle, auquel il disait *devoir ses préceptes pour bien choisir un camp et bien attaquer une place ;* le duc de Weymar : il disait de lui *qu'il faisait toute chose de rien ;* le cardinal de la Valette, de qui il avait appris *à renoncer aux fausses délicatesses de la cour et de la galanterie pour prendre le ton des camps ;* enfin le duc d'Harcourt, duquel il apprit *que la diligence et l'activité sont les plus grands moyens de réussite dans les affaires de guerre* (1). »

---

(1) *Mémoires de Napoléon* dans le tome VI de la *Bibliothèque historique et militaire*, page 798.

Arrivé, au mois de décembre 1643, à Colmar, pour prendre le commandement des troupes Weymariennes (2), Turenne s'occupa de les réorganiser, et au printemps de 1644 elles montaient à 4,000 fantassins et 5,000 cavaliers. Après avoir occupé Vieux-Brisach et Freybourg, il poursuivit le baron de Merci vers les sources du Danube et le battit, mais, revenu sur la rive gauche du Rhin, il ne put empêcher le comte de Merci de s'emparer de Freybourg. — Condé vint alors avec 10,000 hommes joindre Turenne et prendre le commandement de l'armée : il livra le 3 août la bataille de Freybourg, où les Français vainqueurs furent tellement épuisés qu'ils ne purent poursuivre les impériaux ; mais ils s'emparèrent de Philisbourg, Worms, Mayence et du Bas-Palatinat. — Après le départ de Condé, Turenne, par des manœuvres habiles, réussit à empêcher la jonction de Merci et du duc de Lorraine, et s'empara de Kreutzach : il terminait mieux la campagne qu'il ne l'avait commencée.

Dans la campagne do 1645, Turenne fut battu à Mergentheim (Marienthal), le 2 mai par Merci, mais il parvint à rallier son armée, et, huit jours après sa défaite, il se trouvait à la tête d'une armée de 15,000 hommes, lorsqu'il reçut l'ordre de ne pas agir. Condé vint le 9 juillet prendre le commandement de l'armée et livra le 4 août la bataille de Nordlingen qui fut vivement disputée.

---

(2) Ces troupes passèrent au service de France grâce à l'argent qu'avança un négociateur habile, Allemand d'origine et nommé Barthélemy Hervart. Ce fut ce même négociateur qui, lorsque Turenne se jeta, en 1648, dans le parti de la Fronde, retint cette armée dans le devoir, ce qui coûta 250,000 livres qu'il avanca encore. Il était fort riche et devint plus tard contrôleur-général des finances.

Deux mémoires remis à Hervart pour le guider dans ces négociations et leurs suites, sont curieux à lire en ce qu'ils font bien voir comment on achetait alors une armée : ils sont signés du roi et contresignés Letellier ; l'un est du 9 janvier 1649 et l'autre du 28 janvier 1650. On les trouve dans le recueil de lettres intitulé : *Documents inédits concernant l'histoire de France et particulièrement l'Alsace et son gouvernement sous le règne de Louis XIV*, par M. Vanhuffel, Paris 1840, chez Charles Hingray.

« La victoire était encore aux Bavarois, lorsqu'à la nuit l'infanterie qui occupait le village d'Allerheim ayant eu connaissance de la mort de son général en chef, le comte de Merci, se croyant cernée par Turenne, et ignorant la position qu'avait repris Jean-de-Vert, eut la simplicité de capituler. Cette résolution inattendue donna la victoire aux Français. Le vaincu se trouva vainqueur (1). » Après la bataille, Nordlingen capitula, mais l'armée française était épuisée, et Nordlingen, et les autres places dont elle s'était emparées, furent reprises par les Impériaux, malgré les efforts de Turenne.

En 1646 Turenne fit, pour rejoindre l'armée Suédoise, une marche célèbre. Parti de Mayence, il descendit le long de la rive gauche le Rhin, qu'il traversa à Wesel; puis il remonta ce fleuve sur la rive droite jusqu'à la Lahn : la jonction s'opéra à Giessen sur cette rivière. Aidé des Suédois il s'empara de Rain, mais pendant ce temps 1,500 hommes entrèrent dans Augsbourg, ce qui fit renoncer Turenne à l'assiéger : il se porta sur le Danube, et, se saisissant des magasins de l'archiduc, le força à évacuer son camp de Memingen.

La campagne de 1647 fut employée par Turenne à apaiser la révolte des troupes Weymariennes auxquelles il était dû six mois de solde : en septembre cependant, une fois la révolte comprimée, il dut se porter dans le Luxembourg, où il reçut l'ordre de s'arrêter.

En 1648 Turenne envahit la Bavière qu'il ravagea cruellement, après avoir gagné (16 mai) le combat de Zusmershausen. Le 24 octobre, le *traité de Westphalie* fut signé à Munster.

En 1649, 1650 et 1651, eurent lieu les guerres civiles de la Fronde, pendant lesquelles Turenne combattit contre la cour, même à la tête d'une armée espagnole. Cette conduite, due surtout à son amour pour la charmante duchesse de Longueville, est une tache à sa mémoire. Pendant la campagne de 1652 la guerre civile dura

---

(1) *Mémoires de Napoléon,* dans le tome VI de la *Bibliothèque historique et militaire,* page 802.

encore, mais Turenne avait changé de camp : il commandait alors les troupes du Roi contre le prince de Condé, qu'il battit au combat de Bleneau (7 avril) et à la bataille du faubourg Saint-Antoine (3 juillet).

La campagne de 1653 se passa en manœuvres. L'armée espagnole était alors commandée par l'archiduc qui avait plus d'intérêt que Condé à la ménager. Inférieur en forces, Turenne cotoya l'armée espagnole, fut surpris à Mont-Saint-Quentin, mais échappa à l'ennemi, et trouva à une demi-lieue une excellente position où il s'entoura de retranchements, ce qui lui arrivait fréquemment.

En 1654 Turenne prit Stenai et s'approcha des lignes des Espagnols qui assiégeaient Arras : ces lignes étaient fortes, et, malgré le désir de la cour de dégager Arras, Turenne hésitait à les attaquer : cependant il voulut les reconnaître. A cet effet, le 19 août, il les cotoya à portée de mitraille ; « elles tirèrent, lui tuèrent quelques hommes, ce qui excita des observations de la part des personnes qui l'accompagnaient, à quoi il répondit : *Cette marche serait imprudente, il est vrai, si elle était faite devant le quartier de Condé ; mais j'ai intérêt à bien reconnaître la position, et je connais assez le service espagnol pour savoir qu'avant que l'archiduc en soit instruit, qu'il en ait fait prévenir le prince de Condé, et ait tenu son conseil, je serai rentré dans mon camp.* Voilà qui tient à la partie divine de l'art (1). » — Après sa réunion avec les maréchaux de la Ferté et d'Hocquincourt, voyant son armée plus forte, Turenne attaqua les lignes espagnoles sur trois points différents et réussit à les percer. Ce beau fait d'armes lui fit grand honneur.

Dans la campagne de 1655 Turenne passa l'Escaut à Bouchain et le repassa à Neuville : delà il marcha sur l'armée espagnole, postée auprès de Valenciennes, et la força de lever son camp. L'armée française s'empara ensuite des places de Fresnes et de Saint-Guislain.

---

(1) *Mémoires de Napoléon*, dans la *Bibliothèque historique et militaire*, tome VI, page 824.

En 1656 don Juan d'Autriche prit le commandement de l'armée espagnole, et enleva les lignes de circonvallation du maréchal de la Ferté devant Valenciennes, dont il fit ainsi lever le siége. Turenne se retira ensuite sur le Quesnoy, mais il ne put empêcher les Espagnols de prendre Condé. Il passa alors l'Escaut, et, suivi par l'ennemi, se porta sur Arras et en imposa tellement par sa bonne contenance que ses adversaires se retirèrent sur Lens. L'armée française prit alors la Capelle et fit lever le siége de Saint-Guislain que les Espagnols avaient entrepris.

Ce fut après cette campagne, pendant laquelle il avait rétabli les affaires du Roi, que Turenne fut nommé colonel-général de la cavalerie.

En 1657 Turenne investit Cambrai, mais Condé lui en fit bientôt lever le siége. Il se porta alors sur Saint-Venant qui capitula après vingt-et-un jours de siége. Le maréchal de la Ferté venait de prendre Montmédy, mais les Espagnols assiégeaient Ardres. Turenne marcha au secours de cette ville, en fit lever le siége et alla assiéger Mardick dont il se rendit promptement maître. La campagne de 1657 fut donc une campagne de siéges : c'était le système de guerre prédominant à cette époque : il était d'ailleurs tout dans les goûts de Louis XIV qui savait qu'avec le génie de *Vauban*, il y réussirait mieux que ses ennemis.

La campagne de 1658 est célèbre par la bataille des Dunes que Turenne, qui assiégeait Dunkerque avec l'appui des Anglais, gagna le 14 juin sur l'armée espagnole, commandée par don Juan d'Autriche et Condé. — Cette victoire, malgré la supériorité qu'il avait sur l'armée ennemie en effectif, artillerie et navires, est l'action la plus brillante de Turenne : » Ses résultats furent immenses et son souvenir est resté vivant dans le pays, où quelques vieillards instruits par la tradition, montraient naguères encore, comme s'ils y avaient assisté, le champ de bataille. L'ordre de bataille adopté par Turenne fut l'ordre parallèle ; sa droite s'appuyait au canal de Furnes, sa gauche à la mer où elle se trouvait soutenue par la flotte anglaise : l'armée espagnole au contraire appuyait sa gauche au canal de Furnes et sa droite à la mer qui était haute lorsqu'elle prit

position. Turenne avança lentement pour donner à la mer le temps de baisser, et, lorsque la portion de plage découverte fut assez large pour permettre à deux ou trois escadrons de passer de front entre la mer et la gauche française, Castelnau, à la tête de la cavalerie jusqu'alors masquée par cette gauche, déborda la ligne française, tourna la droite espagnole et la mit en déroute. Ce mouvement, fondé sur une observation physique bien simple (1), décida de la victoire. -- Le gain de la bataille des Dunes fit tomber successivement entre les mains des Français, Dunkerque, Furnes, Dixmude, Gravelines, Oudenarde, Ypres et d'autres petites places, ainsi que tout le pays entre la Lys et l'Escaut : l'armée rentra alors en France où elle prit ses quartiers d'hiver.

De même qu'on a reproché à Hannibal de n'avoir pas marché sur Rome après la bataille de Cannes, et à Gustave-Adolphe de ne pas s'être immédiatement porté sur Vienne après la victoire de Leipzig, on a blâmé Turenne de ne pas avoir terminé la campagne de 1658 par la prise de Bruxelles. Voici ce blâme tel que l'exprime *Napoléon* dans ses *Mémoires* (2). « Après la prise de Dunkerque et une victoire aussi éclatante que celle des Dunes, la jonction du maréchal la Ferté, qui venait de prendre Montmédy, enfin l'avantage inappréciable d'être maître de la mer, Turenne pouvait faire plus qu'il n'a fait ; il devait frapper un grand coup, prendre Bruxelles, ce qui eût donné une toute autre illustration aux armes françaises et accéléré la conclusion de la paix ; un événement de cette importance eût fait tomber toutes les petites places. Il a violé cette règle qui dit : *Profitez des faveurs de la fortune, lorsque ses caprices sont*

---

(1) Carion-Nisas qui fait cette remarque, rappelle que ce fut grâce à une semblable observation que Scipion s'empara de Carihagène. Voyez *Histoire de l'Art militaire,* tome II, pahe 133. Si l,on veut remonter encore plus haut dans l'histoire, on trouvera dans le *passage de la mer Rouge,* pas Moïse, une troisième application de l'observation du phénomène du flux et du reflux.

(2) *Précis des guerres du maréchal de Turenne,* chapitre XIII, 23e observation, dans le tome 6 de la *Bibliothèque historique et militaire*. p. 837.

pour vous; craignez qu'elle ne change de dépit, elle est femme. »

Quoiqu'il en soit, une trève suivit cette utile campagne, et le 7 novembre 1659 la *paix des Pyrénées* fut signée : elle cédait à la France le Roussillon et l'Artois.

Le siége de Lille, qui se rendit après dix jours de tranchée ouverte, fut le fait principal de la campagne de 1667 où le Roi commanda en personne et qui se termina par la paix d'Aix-la-Chapelle.

En avril 1672, Louis XIV se trouvait, à Charleroi, à la tête de cent-dix mille hommes divisés en trois corps d'armée, sous les ordres de Turenne, Luxembourg et Condé; il passa le Rhin, envahit la Hollande, s'empara de presque tout le pays, sauf Amsterdam qui s'entoura d'inondations, et le 5 juillet fit son entrée solennelle dans Utrecht. Malgré ces rapides conquêtes dont s'effrayèrent les cabinets de Londres et de Vienne, la république Hollandaise refusa la paix qui lui fut offerte par la France. Le 12 juillet le Roi quitta l'armée. L'Empereur et quelques princes d'Allemagne prirent alors les armes. Pour protéger l'évêque de Munster et l'électeur de Cologne, alliés de la France, Turenne quitta la Hollande, et, par des marches rapides, remonta le Rhin et se porta sur la Lahn. Les deux armées restèrent en présence, mais on n'en vint pas aux mains. Turenne repassa le Rhin à Andernach et rançonna l'électeur de Trèves. L'ennemi passa le Rhin au-dessous de Mayence et pénétra dans le Luxembourg, mais Turenne le força à repasser le Rhin. Comme on le voit, la campagne de 1672 se termina par une série de marches et de contremarches qui ruinèrent les pays sur lesquels elles eurent lieu.

Le 5 février 1673, Turenne prit Unna, le 25 il fit lever le siége de Soest, et, après quelques siéges et quelques marches, il revint cantonner en Westphalie où ses troupes ravagèrent les pays appartenant au Grand-Électeur qui demanda la paix.

Pendant que Louis XIV prenait Maëstricht à l'aide de Vauban, l'Angleterre, l'Espagne et l'Empereur se liguaient avec la Hollande, et Montecuculli entrait en Franconie à la tête d'une armée qui monta bientôt à 40,000 hommes. Turenne marcha ves lui et les deux armées restèrent pendant quinze jours en présence aux environs de

Tengelhausen. Montecuculli, ayant gagné le prince-évêque, passa le pont de Wurtzbourg et déjoua ainsi toutes les combinaisons de Turenne.

La guerre se transporta en Belgique, Montecuculli fit mine de remonter le Rhin pour envahir l'Alsace, et pendant que Turenne, trompé par cette démonstration, se dirigeait sur Philisbourg, il descendit le Rhin jusqu'à Cologne où il opéra sa jonction avec le prince d'Orange. Turenne revint sur ses pas, mais il était trop tard : Bonn venait de capituler. Les deux armées entrèrent en quartiers d'hiver.

Dans cette campagne, Turenne se laissa jouer deux fois par son adversaire, et ces fautes portent ombre sur l'éclat de sa gloire : mais quel est l'homme qui n'a pas commis de fautes !

La campagne de 1674 s'ouvrit par la bataille de Sintzheim (petite ville à l'est de Philipsbourg), que Turenne gagna sur Caprara le 16 juin, et où il combattit suivant l'ordre oblique. Vint ensuite l'incendie du Palatinat ordonné par Louis XIV. Après l'exécution de cet ordre barbare, Turenne revint à Landau. Le 24 septembre, grâce à des intelligences avec les bourgeois de la ville, l'armée impériale, commandée par le duc de Bournonville, s'empara de Strasbourg. Turenne vint alors sous les murs de la capitale de l'Alsace, et résolut de livrer bataille avant l'arrivée du Grand-Électeur. L'affaire s'engagea le 4 octobre, près du village d'Entzheim, et fut chaudement disputée, mais Turenne finit par l'emporter, et les Français furent vainqueurs.

Le Grand-Électeur ayant rejoint le duc de Bournonville, l'armée impériale monta à 50,000 hommes et Turenne fut obligé de battre en retraite, mais il reçut bientôt des renforts. Le 29 novembre il évacua complètement l'Alsace, passa en Lorraine, et fit une marche secrète par Belfort, Grun et Mulhausen, où il rencontra une division de Bournonville qu'il culbuta sur Bâle. Puis il marcha sur Colmar où se trouvait le Grand-Électeur, le battit au combat de Turckeim (5 janvier 1675) et le força à repasser le Rhin. Les Français, redevenus maîtres de l'Alsace, y prirent leurs quartiers d'hiver.

Cette campagne, surtout vers la fin, est une des plus belles de

Turenne : il y fait des manœuvres habiles et gagne deux combats et une bataille. Son plan pour reprendre l'Alsace est parfaitement conçu : on lui a reproché de la lenteur dans l'exécution ; mais en somme il a réussi, et un peu plus de rapidité n'aurait peut-être pas amené de grands résultats, car on était en janvier et il fallait terminer la campagne.

Dans la campagne de 1675 Turenne eut un adversaire digne de lui : l'armée impériale fut commandée par Montecuculli. Tout se passa en marches et en contre-marches sur les rives du Rhin, les deux adversaires s'observant et déjouant mutuellement leurs plans. Montecuculli voulait s'emparer de Strasbourg où il avait des intelligences et de là pénétrer en Alsace : Turenne voulait l'en empêcher : c'était là le nœud de la campagne. Enfin Montecuculli descendit le Rhin : Turenne le suivit, mais, le camp qu'il avait choisi étant malsain, il décampa, et, passant la Ranchen, força Montecuculli à lever son camp. Les deux rivaux furent bientôt campés aux environs de Sasbach, et ils allaient probablement en venir à une affaire décisive, car Montecuculli acculé devait ou accepter la bataille ou se jeter dans la forêt Noire, lorsque le 26 juillet Turenne fut tué par un boulet.

Telle est la fameuse campagne qui termina la carrière de Turenne : c'est sa plus savante et celle qui forme son plus beau titre de gloire, car il s'y montra *incomparablement supérieur à Montecuculli*.

Elève de son oncle Maurice de Nassau, Turenne fut le plus grand capitaine de son siècle : il perfectionna l'art de la grande guerre, tel que Gustave-Adolphe l'avait le premier compris et pratiqué parmi les modernes : froid, plein de méthode, habitué à la réflexion, il ne considéra pas la guerre comme une série de combats et de siéges, mais, persuadé de l'utilité des marches et manœuvres exécutées dans une attitude expectante, fit quelquefois des campagnes entières sans livrer aucun engagement. A quoi bon, disait-il, livrer bataille, si la victoire elle-même doit produire peu de résultats ? Aussi excellait-il dans la guerre défensive, et était-il l'homme le plus propre à sauver la France épuisée par les guerres de la succes-

sion d'Espagne. Heureusement, à défaut de Turenne, ce fut Villars qui combattit à Denain.

« Turenne, a dit Napoléon, est le seul général dont l'audace se soit accrue avec les années et l'expérience. »

Un officier français, qui fut présent à la campagne de 1675 contre Monteculli, trace ainsi le portrait de Turenne. « Grand capitaine, grand politique, et presque sans égal par cette élévation d'âme qui le mettait si fort au-dessus de l'intérêt, et ne lui laissait de passion que pour la véritable gloire. Peu de généraux ont eu des vues plus étendues que lui dans l'art de la guerre, et peu de grands hommes ont eu des qualités si différentes, et qui paraissaient presque contraires : ne précipitant jamais rien, et attendant patiemment le temps d'agir, quand la disposition des choses où la précaution des ennemis lui en ôtaient les moyens ; prompt à saisir l'occasion que la fortune lui offrait ou que son habileté lui ménageait ; voyant d'abord et d'un coup d'œil tout ce qu'il fallait voir ; étendant ses précautions jusqu'aux moindres choses, et travaillant sans cesse à se rendre maître des succès par une conduite bien réfléchie : quelquefois paraissant donner tout à la valeur, et s'abandonner en apparence tout entier à la fortune, quoique ses actions fussent toujours fondées sur des mesures et des sûretés que lui seul connaissait, et que tout le monde étonné admirait après le succès (1). »

Ajoutons que Turenne était adoré de ses troupes qui l'appelaient leur *père* (2) : nul général en effet ne sut mieux ménager la vie des hommes, et c'est surtout sous ce rapport que ses campagnes méritent d'être méditées par nos généraux.

---

(1) Deschamps, *Dernière campagne de Turenne,* dans la *Bibliothèque historique et militaire,* tome IV, page 588.

(2) En 1674, la dyssenterie faisant des ravages dans son armée, Turenne visita ses soldats avec tant de sollicitude et pourvut si libéralement à leurs besoins, qu'ils disaient tous : « notre père se porte bien, nous n'avons rien à craindre. » En 1675, après sa mort, plusieurs disaient encore : « si notre père n'était pas mort, nous ne serions pas blessés. »
(Ramsay, *Histoire de Turenne,* 1735, tome I, pages 516 et suivantes.)

Turenne fut presque toujours à la tête d'armées peu nombreuses, ce qui rehausse encore son génie puisqu'il sut « faire beaucoup avec peu » : il n'admettait pas d'ailleurs les avantages des grandes armées : toute armée, disait-il, qui dépasse 50,000 hommes, devient incommode au général qui la commande et aux troupes qui la composent (1).

Son ordre de bataille fut presque constamment l'ordre oblique avec débordement d'une aile. Il tira surtout très-bon parti de l'infanterie, son arme de prédilection, dont il fit ressortir l'utilité de tous les instants.

Les savants éditeurs de la *Bibliothèque historique et militaire* ont écrit : « Il y a quarante années Turenne était considéré comme le plus grand capitaine des temps anciens et modernes : Napoléon n'avait pas encore paru (2). » C'est le plus bel éloge qu'on puisse faire et de Turenne et de Napoléon (3) !

---

(1) Le duc de Rohan avait déjà dit : « quand une armée passe un certain nombre d'hommes, le surplus ne sert qu'à la faire mourir de faim. » (*Parfait capitaine,* discipline militaire des Romains, chap. x.)

(2) Tome IV, page 379.

(3) Un petit-neveu de Turenne a mérité, par une carrière remplie d'exploits, de désintéressement et de vertus, les applaudissements de la France entière. Nous voulons parler de Théophile-Malo de la Tour d'Auvergne (CORRET), nommé par Bonaparte *premier grenadier des armées de la République.* Ce héros était aussi instruit que brave : il savait toutes les langues de l'Europe, et publia ses *Origines gauloises* en 1797.

Voyez son *Histoire* publiée par A. Buhot de Kersers, Paris, in-12, chez Paulin, sans date.

La suite à un prochain numéro.

ARTILLERIE DE CAMPAGNE SUÉDOISE

PAR JACOBI
Officier de l'artillerie prussienne
TRADUIT DE L'ALLEMAND
PAR LENGLIER,
Capitaine au 7e régiment d'artillerie.

(Suite. — Voir le numéro d'août 1848. *)*

CHAPITRE III.

§ 19.

COMPOSITION DU CORPS DE L'ARTILLERIE.

RAPPORT DE SA FORCE, COMPARÉE A CELLE DE L'ARMÉE.

Disons d'abord quelques mots sur l'organisatiou de l'armée suédoise en général ; parce que cette organisation diffère essentiellement de celle des armées de l'Europe, et qu'elle doit être connue pour l'intelligence de ce qui a trait à l'organisation particulière de l'artillerie.

L'armée suédoise se divise en trois parties : La première, nommée *Vaerfvade* (prononcez *Verbede*) (enrôlés), est une troupe permanente, composée d'enrôlés volontaires. La seconde, nommée *Indella*, est formée de régiments entretenus aux frais des possesseurs de terres de certaines parties du royaume ; des

domaines de la couronne, sont affectés à l'entretien et à la solde des officiers.

La troisième partie, *Beværing*, est une espèce de Landwehr, ou garde nationale,

Les troupes des deux premières parties, forment à proprement parler, l'armée offensive, tandis que la troisième est exclusivement destinée à la défense du pays, et ne doit venir en aide aux deux premières qu'en cas d'échecs dans une guerre extérieure.

Cette organisation est due au roi Charles XI, qui prépara et promulgua dans les années 1680 et 1682 de concert avec les États du royaume l'*Indelningswerket*. Pendant la longue série de guerres qui eurent lieu sous *Gustave-Adolphe*, sa fille *Christine* et leurs successeurs ; les sacrifices, tant en argent qu'en hommes, imposés au pays furent grands, et le fardeau en retombait principalement sur la classe des paysans. L'Indelningswerket et une autre loi qui fit rentrer dans le domaine de la couronne, les biens qui en avaient été distraits antérieurement au bénéfice de la noblesse, et permit à Charles XI de conserver une armée permanente, dont l'entretien se fit moins sentir aux paysans obligés de subvenir aux dépenses d'un certain nombre d'hommes d'infanterie, de cavalerie et de la marine royale. Voici comment les choses furent réglées :

Le défrichement successif des terres, par les premiers habitants du pays, en avait naturellement opéré la division par parcelles, dont chacune nourrissait une famille. Ces lots prirent dans les diverses

provinces le nom de *Hemman*, *Mantal* ou *Gard*, sans toutefois désigner une quantité déterminée de terre, car les qualités comprises sous ces dénominations variaient excessivement.

On imposa à la réunion de deux *Hemman* qui prit le nom de *Rota* l'entretien d'un soldat ; la Rota devait lui fournir une maison avec quelques champs (un Torp) et lui venir en aide pour ensemencer et récolter ses champs ; l'État fournit au soldat les effets d'armement et de grand équipement, la Rota doit le pourvoir des effets de petit équipement, le soldat est attaché au service de la Rota, moyennant une solde fixée par la loi ; le gouvernement peut l'employer aux travaux publics moyennant une haute-paie particulière.

Les *Bostaells*, dont l'usurfruit était attribué aux officiers, devaient originairement être régis par eux, ce ne fut que plus tard qu'on les autorisa à les affermer ; les *bostaells* des officiers subalternes sont presque tous en ce moment administrés par l'État.

Les *bostaells* des commandants de campagne sont situés autant que possible au centre des *torps*, de même que ceux des officiers supérieurs le sont au centre des terres attribuées aux troupes sous leurs ordres. Les champs de manœuvre affectés aux réunions de troupe, sont désignés d'avance d'une manière invariable.

Telle est l'organisation de l'infanterie de l'*Indelta*, quant à la cavalerie, hommes, chevaux, armes, équipements, sont fournis par certains domaines qui

portent le nom de *Rusteholl*; le propriétaire ou possesseur, est non-seulement obligé de fournir l'homme et le cheval, mais encore de pourvoir au remplacement et même de remplacer au besoin l'homme fourni par lui ; la durée du service militaire n'a pas de limite ; l'homme qui contracte un engagement traite directement de la solde et des avantages qu'il stipule avec celui qui soudoie ses services. Toutes les troupes sont, chaque année, au mois de juin, exercées pendant vingt-et-un jours dans un camp de manœuvre ; elles sont défrayées et entretenues au moyen d'une certaine somme que fournissent conformément aux conditions stipulées, les possesseurs des terres ; l'armée de l'*Indelta* est forte de 33,300 hommes dont 29,400 d'infanterie et 3,900 de cavalerie.

La Vaerfvade, est composée d'hommes qui se sont enrôlés volontairement, ils reçoivent une solde ; la durée de leur service est de trois ou six ans ; la garde royale, l'artillerie et le génie sont recrutés de cette manière.

Cette partie de l'armée comprend :

	2,781	hommes	d'infanterie.
	1,108	*id.*	de cavalerie.
	3,008	*id.*	d'artillerie.
	370	*id.*	du génie.
En tout :	7,259	hommes	

L'État fournit à l'enrôlé volontaire la solde et l'armement ; l'équipement, le cheval, etc., lui sont donnés par le commandant de compagnie ou de l'escadron, au moyen d'une masse d'entretien fournie par l'État.

La *Bevœring*, (espèce de garde nationale), est formée par l'appel de tous les hommes de 20 à 25 ans, capables de porter les armes; ils doivent être prêts à marcher à la première réquisition ; ils ne sont armés et payés qu'en campagne ; ils se réunissent tous les ans au mois de juin dans un camp de manœuvre, dont la durée est de quatorze jours. Les officiers qui les commandent sont pris dans les régiments réguliers d'infanterie, aussi l'effectif de ces régiments en officiers, est-il plus considérable que la force numérique de ces régiments ne le comporterait. La Bevœring est pourvue d'armes et d'uniformes pendant la durée du camp ; ces armes et ces uniformes sont, le reste du temps conservés dans des arsenaux.

La Bevœring compte 95,000 hommes.

§ 20.

RAPPORT DE LA FORCE NUMÉRIQUE DE L'ARTILLERIE COMPARÉE A CELLE DES AUTRES ARMES.

Ce qui précède a dû donner un aperçu suffisant de l'organisation de l'armée ; les 3,000 hommes d'artil-

lerie dont il a été fait mention, lors de la composition de la Vaerfvade, servent 16 batteries, dont 4 à cheval et 12 montées.

Cette artillerie, forte de 128 bouches à feu, fait à la fois partie de la Vaerfvade et de l'Indelta qui, en défalquant les troupes de l'artillerie et du génie, comptent 29,400 hommes d'infanterie et 3,900 de cavalerie, en tout 33,300 hommes ; c'est donc 3 $\frac{7}{8}$ pièces par 1,000 hommes , ou 3 $\frac{1}{3}$ pièces montées pour 1,000 hommes d'infanterie et 8 pièces à cheval par 1,000 hommes de cavalerie.

En outre de cette artillerie, servie par des enrôlés volontaires, l'armée compte encore une batterie de 12 et trois betteries de 6 non montées, et en cas de guerre 8 batteries de réserve, qui dans le cas où il s'agirait de la défense du pays fourniraient 96 bouches à feu, ajoutées aux 128 déjà mentionnées et donneraient ainsi un total de 224 bouches à feu.

Comme dans le cas où le pays serait attaqué, la Bevœring doit prendre les armes, l'armée se trouve alors portée à 128,000 hommes présentant 1 3/4 par 1,000 hommes.

Si l'on considère seulement le nombre d'hommes composant l'armée permanente par rapport au nombre de bouches à feu, on voit que l'armée est abondamment pourvue d'artillerie, et que le contraire a lieu lorsque la Bevœring est mobilisée.

Des 12 batteries dont il a été question en dernier lieu, 3 batteries à pied sont détachés dans l'île de

Gotland, pour la défense de cette île; les officiers et soldats attachés au service de ces batteries sont pris dans le corps d'armée affecté à la défense de cette batterie du territoire. Une batterie à cheval est attachée au régiment de chasseurs de Jemtland; le service des 8 autres batteries de réserve est dirigé par des officiers d'artillerie faisant partie des divers régiments de l'armée.

CHAPITRE IV.

---

§ 21.

COMPOSITION DU PERSONNEL.

Le prince royal, est depuis 1820, commandant en chef de l'artillerie Suédoise, ce fut lui qui la réorganisa en 1830, et lui donna en 1831 un nouveau matériel; il a sous ses ordres un inspecteur général, qui inspecte chaque année toute l'artillerie. Le commandant en chef, est responsable tant du personnel que du matériel de l'arme, ses ordres quant au matériel sont transmis au directeur du matériel, membre du comité militaire, et auquel incombe la confection du matériel; quatre maîtres d'artillerie sont placés à la tête des dépôts existants à Stockholm. Christianstadt, Gothemburg et Jœnkœping, chaque maître d'artillerie a sous ses ordres, un capitaine, un lieutenant et quelques sous-officiers; l'état-major du

commandant en chef de l'artillerie, se compose de sept officiers, dont trois sont à la disposition du directeur du matériel, et trois autres à la disposition du chef d'état-major.

Le personnel de l'artillerie sur le pied de paix comprend :

1 chef de l'artillerie.
3 commandants de régiments (au moins colonels).
13 majors.
62 capitaines.
59 lieutenants en 1ers.
59 *id.* en 2e.
127 sous-officiers.
27 trompettes d'état-major.

3,055 canonniers y compris les caporaux de 2e classe (constables), les trompettes et les ouvriers de batterie.

77 ouvriers d'armes.

Il y a en outre, à Stockholm, une compagnie d'ouvriers.

L'artillerie est divisée en trois régiments, le régiment de *Swea*, tient garnison à Stockholm, le régiment de *Gotha*, à Gothenburg, le régiment de *Wendes*, à Christianstadt.

Les deux premiers comptent 6 batteries attelées, (4 de 6, 1 de 12 et une batterie d'obusiers de 24), ces batteries sont montées; ces deux régiments ont, en outre, trois compagnies de dépôt; le troisième ré-

giment n'a que 4 batteries, ce sont des batteries à cheval, (dont 3 de 6 et 1 de 12). 2 batteries de dépôt sont attachées à ce régiment.

L'artillerie a, en outre, une batterie de fusées, dont le personnel se composait en 1835 de :

1 capitaine commandant.
1 lieutenant.
2 sergents.
2 fusiliers de 1re classe.
23 *id.* de 2e *id*
2 ouvriers.
10 chevaux.

Ce personnel doit être augmenté.

La force des batteries sur le pied de guerre en hommes et en chevaux, est donnée par les tableaux placés plus loin.

Une compagnie de dépôt se compose de :

1 capitaine.
1 lieutenant en 1er.
1 *id.* en 2e.
2 sergents de 1re classe.
1 *id.* de 2e *id.*
1 constable de 1re classe.
4 *id.* de 2e *id.*
1 trompette.
69 canonniers.

En tout, 78 hommes (les officiers non compris).

ÉTAT DU PERSONNEL DES BATTERIES DE CAMPAGNE

SUR PIED DE GUERRE.

NOMENCLATURE.	BATTERIE MONTÉE de 6.				BATTERIE À CHEVAL de 6.			
	pour une section	pour la section d'obusiers	en dehors des sections	Total.	pour une section	pour la section d'obusiers	en dehors des sections	Total.
Commandant de batterie (capitaine)	»	»	1	1	»	»	1	1
Commandant du parc (capitaine)	»	»	1	1	»	»	1	1
Chefs de section 2 lieutenants en 1er, 2 id. en 2e	1	1	»	4	1	1	»	4
Chirurgien	»	»	1	1	»	»	1	1
Adjudant de batterie (sous-officier)	»	»	1	1	»	»	1	1
Chefs de pièce (sous-officier)	1	1	»	4	1	1	»	4
— caporaux de 1re classe	1	1	»	4	1	1	»	4
Sous-officier attaché au parc	»	»	1	1	»	»	1	1
Caporal de 1re classe id	»	»	1	1	»	»	1	1
Trompette de batterie	»	»	1	1	»	»	1	1
Trompette de section	1	1	»	4	1	1	»	4
Canonniers-servants (caporaux de 2e classe et canonniers)	19	19	»	76	22	22	»	88
Caporaux de 2e classe et canonniers avec les caissons	3	3	»	12	3	3	»	12
En réserve avec les caissons (caporaux de 2e classe et canonniers)	1	1	»	4	1	1	»	4
Canonniers avec l'affût de rechange	»	»	3	3	»	»	3	3
En réserve avec l'affût de rechange	»	»	1	1	»	»	1	1
Canonniers avec la voiture de l'ambulance	»	»	1	1	»	»	1	1
Canonnier attaché au chirurgien	»	»	1	1	»	»	1	1
— avec la forge de campagne	»	»	2	2	»	»	2	2
Maréchal-ferrant	»	»	1	1	»	»	1	1
Forgeron	»	»	1	1	»	»	1	1
Charron	»	»	1	1	»	»	1	1
Sellier	»	»	1	1	»	»	1	1
Canonniers avec les voitures à fourrages	3	3	3	15	3	3	3	15
— en réserve avec les voitures à fourrages	1	1	1	5	1	1	1	5
Conducteurs des chevaux de réserve	1	1	1	5	1	1	1	5
TOTAUX	32	32	24	152	35	35	24	164

ÉTAT DU PERSONNEL DES BATTERIES DE CAMPAGNE

SUR PIED DE GUERRE.

NOMENCLATURE.	Batterie montée de 12.			Batterie à cheval de 12.			Batterie d'obusiers de 12.		
	pour une section	en dehors des sections	Total.	pour une section	En dehors des sections	Total.	pour une section	en dehors des sections	Total.
Commandant de batterie (capitaine)	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Commandant du parc (capitaine)	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Chefs de sections (2 lieuten. en 1er, 2 id. de 2e.	1	»	4	1	»	4	1	»	4
Chirurgien	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Adjudant de batterie (sous-officier)	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Chefs de pièce (sous-officier)	1	»	4	1	»	4	1	»	4
— caporaux de 1re classe	1	»	4	1	»	4	1	»	4
Sous-officier attaché au parc	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Caporal de 1re classe, id	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Trompette de batterie	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Trompette de section	1	»	4	1	»	4	1	»	4
Canonniers-servants (caporaux de 2e classe et canonniers)	21	»	84	24	»	96	21	»	84
Caporaux de 2e classe et canonniers avec les caissons	4	»	16	4	»	16	6	»	24
En réserve avec les caissons (caporaux de 2e classe et canonniers	2	»	8	2	»	8	3	»	12
Canonniers avec l'affût de rechange	»	3	3	»	3	3	»	3	3
En réserve avec l'affût de rechange	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Canonniers avec la voiture de l'ambulance	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Canonnier attaché au chirurgien	»	1	1	»	1	1	»	1	1
— avec la forge de campagne	»	2	2	»	2	2	»	2	2
Maréchal-ferrant	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Forgeron	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Charron	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Sellier	»	1	1	»	1	1	»	1	1
Canonniers avec les voitures à fourrage	3	3	15	3	3	15	3	3	15
— en réserve avec les voitures à fourrage	1	1	5	1	1	5	1	1	5
Conducteurs des chevaux de réserve	1	1	5	1	1	5	1	1	5
TOTAUX	36	24	168	39	24	180	39	24	180

ÉTAT DU NOMBRE DES CHEVAUX DES BATTERIES DE CAMPAGNE SUR PIED DE GUERRE.

NOMENCLATURE.	BATTERIE montée de 6. pour une section	BATTERIE montée de 6. pour la section d'obusiers	BATTERIE montée de 6. en dehors des sections	BATTERIE montée de 6. Total.	BATTERIE à cheval de 6. pour une section.	BATTERIE à cheval de 6. pour la section d'obusiers	BATTERIE à cheval de 6. en dehors des sections	BATTERIE à cheval de 6. Total.
Chevaux de selle. du commandant de la batterie	»	»	2	2	»	»	2	2
du commandant du parc	»	»	1	1	»	»	1	1
des chefs de sections	1	1	»	4	1	1	»	4
du chirurgien	»	»	1	1	»	»	1	1
de l'adjudant de batterie	»	»	1	1	»	»	1	1
des chefs de pièce	2	2	»	8	2	2	»	8
du sous-officier attaché au parc	»	»	1	1	»	»	1	1
du trompette de batterie	»	»	1	1	»	»	1	1
des trompettes de section	1	1	»	4	1	1	»	4
des gardes-chevaux	1	1	»	4	4	4	»	16
des servants à cheval	»	»	»	»	6	6	»	24
du maréchal-ferrant	»	»	1	1	»	»	1	1
Chevaux de trait. pour 8 bouches à feu	12	12	»	48	12	12	»	48
pour 4 caissons à 6 (batterie de 6)	6	6	»	24	6	6	»	24
pour 8 caissons à 5 (batterie de 12)	»	»	»	»	»	»	»	»
pour 12 caissons à 5 (batterie de 24)	»	»	»	»	»	»	»	»
pour l'affût de rechange	»	»	6	6	»	»	6	6
pour voiture d'ambulance	»	»	2	2	»	»	2	2
pour forge de campagne	»	»	4	4	»	»	4	4
pou 5 voitures à fourrages à 6	6	6	6	30	6	6	6	30
Chevaux de réserve	2	2	2	10	2	2	2	10
TOTAL DES CHEVAUX	31	31	28	152	40	40	28	188
Une batterie compte en chevaux d'officiers	1	1	3	7	1	1	3	7
de selle	4	4	5	21	13	13	5	57
de trait	24	24	18	114	24	24	18	114
de réserve	2	2	2	10	2	2	2	10
Le nombre de chevaux conservés dans les batteries sur pied de guerre est de	21				33			
Pendant la durée des exercices le pays fournit	22				24			
Ce qui porte le nombre total des chevaux dans ces circonstances	43				57			

ÉTAT DU NOMBRE DES CHEVAUX DES BATTERIES

DE CAMPAGNE SUR PIED DE GUERRE.

NOMENCLATURE.		Batterie montée de 12.			Batterie à cheval de 12.			Batterie d'obusiers de 24		
		pour une section	en dehors des sections	Total.	pour une section	en dehors des sections	Total.	pour une section	en dehors des sections	Total.
chevaux de selle.	Du commandant de la batterie.	»	2	2	»	2	2	»	2	2
	du commandant du parc	»	1	1	»	1	1	»	1	1
	des chefs de section	1	»	4	1	»	4	1	»	4
	du chirurgien	»	1	1	»	1	1	»	1	1
	de l'adjudant de batterie	»	1	1	»	1	1	»	1	1
	des chefs de pièce	2	»	8	2	»	8	2	»	8
	du sous-officier attaché au parc	»	1	1	»	1	1	»	1	1
	du trompette de batterie	»	1	1	»	1	1	»	1	1
	des trompettes de section	1	»	4	1	»	4	1	»	4
	des gardes-chevaux	1	»	4	4	»	16	1	»	4
	des servants à cheval	»	»	»	6	»	24	»	»	»
	du maréchal-ferrant	»	1	1	»	1	1	»	1	1
chevaux de trait.	pour 8 bouches à feu	16	»	64	16	»	64	16	»	64
	pour 4 caissons de 6 (batt. de 6)	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	pour 8 caissons à 5 (batt. de 12)	10	»	40	10	»	40	»	»	»
	pour 12 caissons à 5 (batt. de 24	»	»	»	»	»	»	15	»	60
	pour l'affût de rechange	»	8	8	»	8	8	»	8	8
	pour voiture d'ambulance	»	2	2	»	2	2	»	2	2
	pour forge de campagne	»	4	4	»	4	4	»	4	4
	pour 5 voitures à fourrages à 6	6	6	30	6	6	30	6	6	30
Chevaux de réserve		2	2	10	2	2	10	2	2	10
TOTAL DES CHEVAUX		39	30	186	48	30	222	44	30	206
Une batterie compte en chevaux	d'officiers	1	3	7	1	3	7	1	3	7
	de selle	4	5	21	13	5	57	4	5	21
	de trait	32	20	148	32	20	148	37	20	168
	de réserve	2	2	10	2	2	10	2	2	10
Le nombre des chevaux conservés dans les bat- sur le pied de paix est de			21			33			13	
Pendant la durée des exercices le pays fournit			22			24			22	
Ce qui porte le nombre total des chevaux dans ces circonstances			43			57			35	

L'augmentation de l'effectif a lieu en cas de guerre, au moyen d'un appel de conscrits pris parmi les hommes de 20 à 25 ans, et divisés en cinq classes, suivant leur âge et passant chaque année à la classe suivante.

Les hommes de la 1[re] classe (20 ans), sont incorporés chaque année dans les régiments, lors des grandes manœuvres, et ils restent en cas de guerre, après leurs cinq ans terminés, à la disposition de l'artillerie.

Les compagnies de dépôt peuvent être employées aussi bien en campagne que dans l'attaque ou la défense des places; des détachements pris dans chaque régiment sont casernés dans des places fortes.

Tous les officiers de l'état-major (lieutenants-colonels et majors), sont chargés du commandement d'une division (2 batteries) de plusieurs compagnies de dépôt ou de la direction d'un atelier.

Il est de règle que les officiers d'artillerie, occupent le grade et touchent la solde que leur confère leur brevet, mais la position qu'ils occupent est variable et dépend du *Grand-Maître de l'artillerie*, qui leur donne une destination conforme à leurs talents et à leurs capacités.

Les commandants de régiment proposent au *grand-maître* de l'artillerie les capitaines, qu'ils croient propres au commandement d'une batterie; le grand-maître repousse ou confirme ces propositions.

Le remplacement même momentané de commandants de batterie ou de compagnie de dépôt qui s'ab-

sentent, ne peut se faire qu'avec l'approbation du *grand-maître*.

Le grand-maître a aussi le droit d'opérer des mutations parmi les commandants de batteries ou de dépôt, et de choisir les officiers qui doivent faire partie des commissions chargées de procéder à des expériences. Le commandant du régiment a le droit de faire passer d'une batterie ou d'une compagnie à l'autre, les capitaines de 2e classe et les lieutenants.

Le matériel d'nne batterie est, même en temps de paix, livré aux commandants de batterie et placé sous leur surveillance; les officiers non employés dans les régiments ou à l'état-major, sont placés dans les arsenaux ou dans les manufactures d'armes.

CHAPITRE V.

—

CONDITIONS D'AVANCEMENT.

Les fonctions du petit état-major sont remplies par des hommes choisis parmi les enrôlés volontaires.

La désignation des jeunes gens destinés à obtenir de l'avancement, est laissée au choix des commandants de régiment.

Pour devenir lieutenant en 2e dans l'artillerie, il faut avoir été quelque temps sous-officier, avoir obtenu du commandant du régiment un certificat de capacité, et avoir subi un examen au régiment.

Sont exceptés de cette mesure les *cadets*, qui passent devant l'académie militaire de Carlberg un examen pour obtenir le grade d'officier.

Pour devenir lieutenant en 1er, il faut avoir passé un examen à l'école d'artillerie de Marienberg.

L'avancement jusqu'au grade de capitaine a lieu, sauf des cas particuliers, à l'ancienneté.

Les grades supérieurs sont au choix du Roi.

L'officier qui ne peut subir l'examen de l'école de Marienberg, est privé de tout avancement ultérieur dans le corps de l'artillerie, il est libre de rester lieutenant en 2e dans l'artillerie, ou de passer dans l'infanterie ou dans la cavalerie.

OBUSIER-MORTIER DE 13

PORTATIF A BRAS D'HOMMES.

L'obusier de 13, malgré la précision de son tir et malgré sa mobilité, ne peut suffire aux manœuvres rapides que nécessite la défense des brèches et toutes les attaques de vive force de l'ennemi. C'est principalement au moment de l'assaut au corps de place, alors que les feux sont éteints, et presque toutes les pièces démontées, qu'il faudrait pouvoir accumuler rapidement sur tous les points avoisinants de la brèche du bastion, une artillerie assez nombreuse et pourtant assez efficace pour arrêter l'ennemi et le contraindre à se retirer ; une bouche à feu portative à bras d'hommes peut seule remplir cet objet. Comme mortier, cette bouche à feu servirait à incommoder l'assiégeant par des feux courbes incessants ; comme obusier, elle servirait à tirer à mitraille sur la brèche au moment de l'assaut.

Pour faire apprécier exactement toute l'importance du tir dont il s'agit ici, nous rappellerons que dans toutes les expériences de polygône, pour de faibles distances les petites

balles ont toujours donné des résultats avantageux ce qui les avait fait adopter par Gribeauval pour les distances rapprochées; mais comme à l'armée le tir à mitraille a toujours lieu à des distances trop grandes, il en résultait que les petites balles, tirées hors de portée, étaient sans effet; aussi a-t-on supprimé avec raison l'emploi des petites balles, dans la nouvelle artillerie.

Pour la défense des brèches, il n'en est point ainsi et l'effet des petites balles est toujours assuré, eu égard au grand rapprochement de l'ennemi; nous pensons donc que l'on peut réduire le poids des balles à $\frac{1}{15}$ de k. sans qu'elles cessent d'être meurtrières.

Le projectile habituel de cette bouche à feu serait l'obus à cordon de 4 k., lancé en obus ou en bombe, suivant les exigences du service. La boîte à balles contiendrait 45 balles en fonte. Dans les circonstances graves et pour des distances rapprochées, la boîte à balles serait remplacée par un sachet en serge ou une gargousse contenant 2 k. de balles de fusil ou même de chevrotines en fonte de $\frac{1}{60}$ de k.

L'obusier-mortier de 13 consisterait en un tube en acier forgé à rubans, trempé très-légèrement. L'âme aurait 132 mill. de diamètre et 45 c. de longueur; elle serait carabinée à deux raies de même forme que dans l'obusier précédent. Une chambre cylindrique de 8 c. de diamètre et de 9 de profondeur, se trouverait au fond de l'âme. Le raccordement de la chambre et de l'âme serait conique pour permettre au projectile de s'appliquer contre l'orifice de la chambre. La lumière serait disposée comme il a été expliqué pour l'obusier de 16.

L'épaisseur des parois de l'obusier serait de 21^{mm} au renfort, de 16 à la volée et de 3 au pourtour de la chambre. L'extérieur de l'obusier présenterait quatre nervures dont

deux répondraient aux raies, afin que le carabinage ne fût pas une cause de destruction pour la bouche à feu. Le diamètre des plates-bandes de culasse et de la bouche serait de 18 c. la hauteur de ces plates-bandes serait de 3 c. La longueur de la ligne de mire serait de 56 c. Le dessous de la culasse serait arrondi de sorte que la plate-bande de culasse se réduirait à un onglet supérieur. Les tourillons seraient du calibre de 12; l'encastrement des embases serait le même que dans l'autre bouche à feu, mais ces tourillons seraient allégés par des évidements multipliés. Deux anses en fer forgé soudées sur le mortier, serviraient à le transporter.

Le poids total de cette petite bouche à feu serait de 65 k. environ.

En admettant que la charge soit de 250 gr. de bonne poudre, ce qui est une des plus fortes qu'on puisse employer; on trouve que la vitesse initiale de l'obus serait de 147 m.; vitesse qui permettrait de lancer le projectile en bombe à près de 1,200 m., sous l'angle de 35°: cette charge servirait à tirer horizontalement aux grandes distances, et pour tirer à mitraille.

Pour des distances rapprochées, et pour lancer des obus contre des hommes, la charge pourrait être de 125 gr., donnant aux projectile une vitesse de 104 m., ce qui est suffisant.

Le carabinage de l'âme du mortier devant rendre la trajectoire plus constante dans sa forme, on pense que les portées et les effets de cette petite bouche à feu, seront plus réguliers que ne sembleraient le comporter, son calibre et sa légèreté.

Cette nouvelle bouche à feu pourrait être placée sur l'affût d'obusier de 13 c. mais son support habituel serait un affût à plateau semblable à celui du mortier de 15° avec

cette différence que les porte-tourillons seraient en acier faiblement trempé; le tout allégé et réduit au poids de 55 k., en sorte que le poids total du système serait de 120 k. c'est-à-dire de 30 fois le poids de l'obus vide.

Le plateau porterait des pitons pour recevoir une potence porte-fil à plomb pour le tir sous de grands angles.

Le faible poids de cette bouche à feu obligerait peut-être à y mettre le feu avec les anciens moyens d'amorce, comme on le fait encore aujourd'hui pour l'obusier de montagne.

Le mortier-obusier de 13° se placerait en batterie aux mêmes points que l'obusier de même calibre, avec cette différence qu'il pourrait tirer immédiatement et sans préparation; il servirait indifféremment dans les avancées, comme mortier et comme obusier, suivant le besoin; enfin, il serait employé à la défense des brèches, soit en tirant à mitraille, soit en lançant des obus. TIRROUX.

RECHERCHES HISTORIQUES
SUR LA FORTIFICATION PASSAGÈRE

DEPUIS

LES TEMPS LES PLUS RECULÉS JUSQU'A NOS JOURS

SUIVIES

D'UN APERÇU SUR L'ÉTAT ACTUEL DE CETTE SCIENCE
ET SUR LE RÔLE QU'ELLE EST APPELÉE A JOUER
DANS LES GUERRES MODERNES,

PAR

le baron Maurice de SELLON,

Capitaine du génie de la Confédération suisse, chevalier de la Légion-d'honneur, ancien élève de l'École polytechnique.

CHAPITRE PREMIER.

RECHERCHES HISTORIQUES SUR LA FORTIFICATION PASSAGÈRE, CHEZ LES ASSYRIENS, LES JUIFS, LES GRECS, LES ROMAINS ET DANS LE MOYEN AGE.

De tout temps *la fortification* a eu pour but de mettre un certain nombre d'hommes en état de résister à un nombre d'hommes plus considérable. Pour y parvenir on a dû créer à l'assaillant des obstacles qui permissent aux troupes abritées par eux de conserver leur position et cela abstraction faite de la nature des armes employées pour l'attaquer et pour la défendre. Ces obstacles sont de deux espèces. Les obstacles *naturels*, tels que les cours d'eau, les ravins, les escarpements, les marais; et les obstacles *artificiels*, ou créés par la main des hommes pour une résistance momentané plus ou moins longue.

On a donné à ces derniers le nom de *fortification passagère*, c'est son histoire qui va nous occuper.

Les anciens paraissent avoir appliqué la fortification à quatre objets principaux : 1° aux lignes de contrevallation et de circonvallation autour des villes qu'ils assiégeaient (1) ; 2° à leurs camps volants ou passagers ; 3° à leurs camps retranchés ; 4° enfin à fortifier certaines positions défensives avant les batailles qu'ils allaient livrer. Ils ne paraissent pas avoir connu les ouvrages isolés ; mais seulement les retranchements connus sous le nom de *lignes continues*.

ASSYRIENS.

Parmi les bas-reliefs trouvés dans les ruines de Ninive quelques-uns représentent les Assyriens occupés du siége d'une ville. Les détails sont trop confus pour qu'on puisse distinguer les traces d'une circonvallation. En revanche la contrevallation est très-visible. Les assiégeants travaillent à élever autour des murs de la ville une terrasse d'où les archers puissent dominer les murs de la ville et y lancer leurs traits. M. de Folard a donc raison dans ses commentaires sur Polybe, quand il dit, (Traité de l'attaque et de la défense des places des anciens, art. III). « Les livres sacrés ne disent point que

---

(1) Les lignes de circonvallation tiennent à la fortification de campagne puisqu'elles sont destinées à couvrir le camp des assiégeants contre une armée qui tenterait de faire lever le siége. Celles de contrevallation parce qu'elles sont dirigées contre les sorties des assiégés.

Moïse fut l'inventeur des lignes de circonvallation et de contrevallation. J'ai lieu d'en croire l'origine encore plus ancienne (1) ; et partant il se peut que les Juifs l'eussent apprise des Egyptiens. Ainsi Lypse et ensuite le père Daniel ont eu tort d'attribuer aux Romains et aux Grecs l'invention de la circonvallation et de la contrevallation, qu'ils eussent dû attribuer aux Asiatiques avant eux. »

JUIFS.

Lors du second siége de Jérusalem par Nabuchodonosor, on voit que ce prince suivit la même méthode que Joad à Abela, (guerre contre Sceba, sous le règne de David, 5e livre des Rois,) et il n'est pas douteux qu'il n'eût couvert son camp d'une circonvallation contre les Egyptiens qui marchaient au secours de Sédécias, et d'une contrevallation contre ceux de la ville, quoique l'Ecriture-Sainte ne dise que ces paroles : « Il arriva que « la neuvième année du règne de Sédécias, Nebucadnet- « zar, roi de Babylone, vint avec toute son armée con- « tre Jérusalem et se campa contre elle et ils bâtirent « *des forts tout autour*, , et la ville fut assiégée jusqu'à « la onzième année du règne de Sédécias. »

---

(1) Les bas-reliefs portent des traces de feu, ce qui fait présumer que leur antiquité doit remonter au moins à l'époque de la prise et de l'incendie de Ninive par Nabopolassar, l'an 625 av. J.-C.

GRECS.

Hérodote, Thucydide, Xénophon, Polybe, Denys d'Halicarnasse et Plutarque font mention de retranchements faits, soit pour protéger un camp, soit pour fortifications de campagne, au moyen d'arbres couchés les branches en dehors. Ce sont nos abattis modernes. Avant l'invention de l'artillerie, ces sortes de retranchements devaient être d'un effet excellent, soit contre la cavalerie, soit contre l'infanterie.

On lit dans Homère que les retranchements du camp des Grecs consistaient en un parapet avec fossé. Des palissades étaient plantées au fond du fossé ou sur la berme du parapet, comme on place les fraises. De distance en distance, des tours en terrassement servaient à flanquer le parapet (1). De cette disposition-la à celle

---

(1) « Tel Hector se précipitant de tous côtés, exhorte les Troyens à s'élancer au-delà du fossé. Ses coursiers ardents n'en ont point l'audace. Ils poussaient de longs hennissements sur le bord de cet espace large, profond aussi périlleux à franchir qu'à traverser, qui des deux parts présentait dans toute sa longueur une crête escarpée hérissée d'une forêt de pieux aigus, rempart redoutable et où ne pouvait descendre un coursier traînant un char rapide. »

(*Iliade chant* XII).

« Rassurés par ces prodiges et par leur propre audace, les Troyens s'efforcent de rompre la vaste muraille. Ils arrachent les créneaux des tours, abattent les poutres, ébranlent du levier les parapets avancés bâtis sur de solides fondements : ils les secouent avec force et se flat-

d'une ligne à redans continus, il n'y a, comme on voit, que peu de différence.

Parfois, les ouvrages que les anciens élevaient autour des villes pour les bloquer ou pour protéger leur camp contre les retours offensifs et les entreprises du dehors, étaient peu en proportion avec l'importance de la ville et surtout celle de la garnison assiégée. Par exemple, on lit dans Thucydide que la ville de Platée qui ne contenait que 480 hommes fut entourée de deux lignes de murailles concentriques, bâties en briques, de 16 pieds d'épaisseur avec de hautes tours de distance en distance, pour pouvoir se défendre à la fois contre les sorties de la garnison et les ennemis du dehors. Les assiégeants logeaient dans ces tours et sur la plateforme des murailles, autour desquelles régnait à l'extérieur et à l'intérieur un large fossé. Une nuit d'orage, la garnison de Platée s'évada en franchissant au moyen d'échelles, les lignes de contrevallation et de circonvallation et se retira à Athènes (1).

---

tent de s'ouvrir un large passage. Mais les Grecs demeurent encore fermes à leurs postes et munissant d'un rang de boucliers le faîte des tours, ils lancent une nuée de traits sur les Troyens qui s'avancent au pied de la muraille.

(*Iliade chant* XII).

Homère vivait environ 907 ans av. J.-C.

(1) Les Péloponésiens renvoyèrent une partie de leur armée (an 429 avant J.-C.) et laissèrent le reste occupé d'entourer Platée d'une muraille, à laquelle travaillèrent les soldats des différentes villes, dans la place assignée à chacune d'elles. Au-dedans et au-dehors de cet ouvrage, on creusa un fossé dont la terre servit à faire des briques. La population assiégée se composait de 400 Platéens, 80 Athéniens et de 110 femmes

On trouve dans Arrien, (Histoire de l'expédition d'Alexandre, siége et prisc de Thèbes. Liv. I. Avant J.-C,, 335. Traduction de M. A. Turrettini,) que les Macédoniens avaient occupé la Cadmée, forteresse située à une petite distance de Thèbes et du camp d'Alexandre. Les Thébains bloquèrent la Cadmée et pour cela l'entourèrent d'une double palissade afin de priver de tout secours du dehors ceux qui y étaient renfermés et d'ôter en même temps à ces derniers toute possibilité de leur nuire par une sortie, pendant le temps qu'ils seraient eux-mêmes occupés à combattre les ennemis du dehors. Comment faut-il entendre cette *double palissade*. Etait-ce tout simplement deux lignes concentriques de pieux, plantées à une distance l'une de l'autre telle, que dans l'intervalle une armée pût camper? Mais alors c'eût été un obstacle bien insignifiant : Ne pourrait-on pas plutôt supposer que ces lignes étaient deux parapets palissadés avec fossé devant; l'un faisant face à la Cadmée, l'autre à la campagne, surtout si on fait attention à ce passage : « Perdicas au moment ou il s'efforçait de « passer *le second retranchement* tomba frappé d'un « trait. »

Nous lisons encore dans Thucydide, (liv. VI, chap. 65-68,) à l'occasion du siége de Syracuse par les Athéniens sous la conduite de Nicias : « qu'ils eurent le loi- « sir d'asseoir leur camp dans un lieu commode où ils

---

chargées de faire le pain. Tel était le nombre de ceux qui habitaient la ville quand les Péloponésiens et les Béotiens commencèrent le siége. (*Thucydide liv.* XI *chap.* 78-80).

« seraient maîtres de commencer le combat quand ils « voudraient et où la cavalerie syracusaine ne pourrait « guère les inquiéter soit pendant, soit avant l'action, « car elle serait arrêtée d'un côté par de petits murs, « des maisons, des arbres et un marais; de l'autre « par des pentes escarpées. Ils coupèrent des arbres à « peu de distance, les portèrent vers la mer et plantè- « rent une palissade le long des vaisseaux près du « Dascon; dans l'endroit où l'ennemi pourrait le plus « facilement diriger ses attaques, ils élevèrent à la « hâte un retranchement en pierres brutes et en bois et « rompirent le pont d'Anapos. »

Ici, on le voit, los obstacles naturels jouaient un rôle égal à celui des obstacles artificiels, cependant il est question d'un parapet ou épaulement en pierre brute; les anciens qui n'avaient pas à redouter les éclats de pierre produits par le boulet et l'obus, pouvaient se permettre ce genre de retranchements.

ROMAINS.

Scipion-Emilien, lorsqu'il fit le siége de Numance, ville importante et dont la garnison était de 4,000 hommes environ, établit une ligne de contrevallation autour de la ville et une de circonvallation pour se garder. Ces lignes consistaient en deux remparts terrassés de 2 m. 50 d'épaisseur et 3 m. 50 de hauteur entourés de fossés du côté de la ville et de la campagne, garnis d'une palis-

sade et flanqués de tours de 35 m. en 35 m. L'intervalle compris entre ces deux lignes était occupé par le camp de l'armée romaine forte de 60,000 hommes. — Des rampes avaient été ménagées pour conduire sur les remparts: mais ce qui est fort remarquable, c'est l'estacade, au moyen de laquelle il avait imaginé de barrer le Duero à son entrée et à sa sortie de la ville. Cette rivière étant trop large pour joindre par des ponts, les lignes de circonvallation et de contrevallation nécessairement interrompus par elle, il fit établir quatre fortes tours aux quatre angles où l'enceinte était coupée, et il fit tendre d'un bord à l'autre des poutres flottantes, liées bout à bout et lardées de pointes de fer et de pieux aiguisés à la manière des chevaux de frise, de manière à intercepter les secours et les avertissements qu'on pourrait être tenté d'envoyer soit par des bateaux, soit par des nageurs à la garnison assiégée.

Au fameux siège d'Alexia (1) César attaquait une garnison qui, à elle seule, était plus forte et plus nombreuse que l'armée romaine: aussi pour se garantir tant des sorties que des secours du dehors, il lui fallut construire deux lignes. Il fit creuser un fossé *perdu* de 6 m. de

(1) Les retranchements ordinaires des Romains d'après Napoléon étaient composés d'un fossé de 4 m. de large sur 3 de profondeur taillé en cul de lampe. Avec les déblais ils faisaient un coffre de 1 m. 50 de hauteur, 4 m. de largeur sur lequel ils élevaient un parapet de 1, 50 de hauteur en y plantant leurs palissades et les fichant de 0 m. 32 en terre ce qui donnait à la crête du parapet, 6 m. de commandement sur le fond du fossé. Le mètre courant de ce retranchement pouvait être fait par douze hommes en une heure 1/2 de travail.

largeur, à 270 m. de la contrevallation, afin qu'on ne pût pas venir à lui en bataille, l'attaquer de nuit à l'improviste, ni de jour interrompre ses travaux : ensuite ii commença sa ligne de contrevallation, qui consistait en un rempart de 4 m. de haut, crénelé et garni d'une palissade en fraise. Au pied de ce mur, régnait un fossé de 6 m. de largeur et d'autant de profondeur. Du côté de la campagne, on construisit également un rempart crénelé et palissadé, avec un fossé de la même dimension. Les remparts étaient, de 26 m. en 26 m., fortifiés et flanqués par des tours terrassées : et le camp occupait l'espace compris entre les deux lignes.

Mais là où l'on ne peut assez admirer le génie inventif de César, c'est dans la multiplicité et la variété des obstacles dont il avait semé ce que nous appellerions le *glacis* compris entre le fossé extérieur du mur de contrevallation et l'avant-fossé perdu. Nous allons citer le § 73 tout entier des *Commentaires de la guerre des Gaules.*

« Il fallait, dans le même temps, aller chercher du « bois et des vivres, et employer aux grands travaux « des retranchements les troupes diminuées de celles « qu'on employait au loin. Souvent encore les Gaulois « essayaient de troubler nos travailleurs et faisaient par « plusieurs portes les sorties les plus vigoureuses. César « jugea donc nécessaire d'ajouter quelque chose à ses « retranchements afin qu'un moindre nombre de sol- « dats pût les défendre. A cet effet, on coupa des « troncs d'arbres et de fortes branches : on les dépouilla « de leur écorce et on les aiguisa par le sommet : puis

« on ouvrit une tranchée de 2 m. de profondeur, où l'on « enfonça ces pieux qui, liés par le pied, de manière à « ne pouvoir être arrachés, ne montraient que leur par- « tie supérieure. Il y en avait 5 rangs, joints entre eux « et entrelacés. Quiconque s'y était engagé, s'embar- « rassait dans leurs pointes aigues. Nos soldats les ap- « pelaient des *ceps*. Au devant étaient disposés obli- « quement en quinconce des puits de 1 m. de profondeur, « lesquels se rétrécissaient peu à peu jusqu'au bas. On « y fit entrer des pieux ronds de la grosseur de la cuisse « durcis au feu et aiguisés à l'extrémité, qui ne sor- « taient de terre que de quatre doigts et pour affermir « et consolider l'ouvrage on foula fortement la terre « avec les pieds. Le reste était recouvert de ronces et « de broussailles, afin de cacher le piége. On avait for- « mé huit rangs de cette espèce de pieux, à 1 m. de « distance l'un de l'autre. On les nommait *des lys* à « cause de leur ressemblance avec cette fleur. En avant « du tout, étaient des chasse-trappes de 0 m., 32 de « longueur et armées de pointes de fer qu'on avait fichées « en terre. On en avait mis partout, à de petites dis- « tances les unes des autre. On les appelait des *aiguil-* « *lons*. »

L'invention des *abattis*, des *petits piquets*, des *trous de loups* et des *chausse-trappes* appartient, comme on le voit, à Jules César.

Nous venons de voir ce grand capitaine déployer les ressources de son génie pour rendre son camp retranché imprenable ; dans une autre circonstance, nous le verrons deviner le secours que pouvait prêter la fortification pas-

sagère à une armée peu nombreuse, pour y appuyer ses ailes. *On trouve dans les Commentaires sur la guerre des Gaules*, que, lorsque César se décida à faire lever le siége de Bibrax dans le pays des Rèmes où Jccius Remus son allié était assiégé par les Belges « il résolut « d'abord de différer la bataille à cause du grand nom- « bre des ennemis et de la haute idée qu'il avait de leur « courage..... Cependant quand il fut assuré que les « siens ne leur étaient point inférieurs, il marqua le « champ de bataille en avant du camp dans une posi- « tion naturellement avantageuse. La colline sur la- « quelle était placé le camp, s'élevait insensiblement au- « dessus de la plaine et offrait autant d'étendue qu'il « en fallait pour y déployer des troupes: elle s'abais- « sait à gauche et à droite et se relevait vers le centre « par une légère éminence ; à l'un et à l'autre côté de « cette colline, César fit creuser un fossé transversal, « d'environ 270 m. ; aux deux extrémités, il éleva des « forts et y plaça des machines de guerre, afin que les « ennemis, si supérieurs en nombre, ne pussent pas son- « ger à le prendre en flanc et à l'envelopper pendant le « combat. »

Au surplus les Grecs aussi nous fourniront un exemple de l'application de la fortification passagère à une bataille défensive.

A la bataille de Sélasie entre les Macédoniens et les Lacédémoniens, le général lacédémonien Cléomènes se trouvant trop faible pour combattre Antigonus en rase campagne, choisit pour attendre son ennemi une position retranchée. Il occupait une vallée située entre les

monts Olympe et Eva qui sont séparés par la rivières d'Ænus. Il jeta des ponts sur ce cours d'eau pour mettre en communication ces deux montagnes dont il avait fortifié les croupes par des retranchements et derrière lesquels il établit son infanterie pesamment armée. Dans la vallée de l'Ænus campait sa cavalerie appuyée de quelques bataillons d'infanterie légère.

Ces dispositions étaient sages, dit Folard dans ses commentaires sur Polybe, et quoique battu par Antigonus, Cléomènes n'en a pas moins donné un exemple remarquable de l'utile application des retranchements à une bataille défensive.

MOYEN AGE.

A cette époque, les retranchements, surtout en pays de montagne, étaient plus fréquemment employés que de nos jours. Dans le quatorzième siècle, les habitants du canton de Glaris avaient fortifié l'entrée de leur vallée au moyen d'un retranchement composé d'une escarpe revêtue et d'un fossé. Cette ligne de défense, qui s'étendait des bords de la Linth à la montagne en avant de Naëfels, fut d'abord forcée par les Autrichiens de la garnison de Wesen et ensuite reprise par les Glarinois qui s'y maintinrent.

En 1486, une petite armée de 2,000 Suisses avait pris position dans la vallée Levantine entre Poleggio et Giornico. 15,000 Milanais attaquèrent ces retranchements qui ne consistaient qu'en un épaulement en terre

ou en pierre avec un abattis devant. Les Suisses se défendirent d'abord avec un grand courage, mais ils auraient fini par céder au nombre, si un milier de combattants, venus des cantons d'Uri et d'Unterwald, n'étaient arrivés au secours de leurs confédérés. Ceux-ci alors sortirent de leurs retranchements et tombèrent avec tant de vigueur sur les Milanais, qu'ils les mirent dans une déroute complète. (1).

Cet exemple fait voir, qu'un retranchement, même médiocre, a permis à une petite troupe de lutter contre un assaillant sept fois plus nombreux.

A la bataille de Crécy, en 1346, Le roi d'Angleterre fit usage de la fortification passagère de manière à couvrir ses deux ailes et à ne conserver qu'un front étroit et profond, exposé aux attaques de l'armée française qui avait l'avantage du nombre. Il avait divisé son armée en trois corps, formés chacun sur trois lignes. Sa gauche était couverte par la forêt de Crécy, sa droite par le village de ce nom, des ouvrages en terre et des abattis d'arbres. Le premier corps était rangé au bas de la colline de Crécy, le second au dessus du premier, commandé par le roi Edouard lui-même couronnait le sommet du plateau; il avait avec lui six pièces d'artillerie, c'était la première fois qu'on allait juger de l'effet de ces terribles machines de guerre. Peut-être Edouard comptait-il sur l'effet produit par ce nouveau tonnerre et sur la terreur qu'il inspirerait pour protéger

(1). *Traité de Tactique*, par le général Dufour.

sa batterie, car sans cela il eût mieux fait de placer ses pièces derrière ses retranchements pour ne pas les exposer à être prises.

« A la bataille de Poitiers, les Anglais s'étaient re-« tranchés derrière une petite hauteur, dans une vigne, « dit M. de Châteaubriand, au tome IV de ses *Discours* « *historiques*. Pour aller à eux, il n'y avait qu'un che-« min creux bordé de deux haies épaisses, et si étroit qu'à « peine trois cavaliers y pouvaient passer de front : Le « prince de Galles avait embusqué des archers derrière « ces haies. Parvenu au bout du défilé, on trouvait l'ar-« mée anglaise composée en tout de 2000 hommes d'ar-« mes, de 4000 archers et de 1500 aventuriers. »

« Le prince avait fait mettre pied à terre à sa cava-« lerie qui ne pouvait agir dans le lieu où elle se trou-« vait : le tout formait sur la pente de la colline un « corps d'infanterie pesamment armé, retranché parmi « des buissons et des vignes, couvert sur son front par « des archers placés en forme de herse. Cette disposi-« tion était l'ouvrage de James d'Audecy, chevalier « d'une grande expérience. »

Les délais et les pourparlers laissèrent encore aux Anglais le temps de se mieux retrancher dans leur camp. On connaît l'issue de cette journée funeste à la fortune de la France. Mais ce que nous n'omettrons pas de remarquer dès à présent, c'est le caractère particulier au génie de ces peuples, qui devaient se retrouver si souvent en présence sur des champs de bataille. Les Anglais s'arrangent toujours pour livrer une bataille *défensive* dans une position retranchée. Les Français atta-

quent avec leur impétuosité ordinaire et dédaignent les retranchements et les obstacles qui pourraient assurer la résistance de leurs ailes, ou leur permettre de se rallier à l'abri d'un parapet ou d'une palissade en cas d'insuccès.

Cinq siècles plus tard environ, quand les Anglais luttent contre les Français dans la guerre de la Péninsule on retrouve dans ceux-ci la même promptitude dans l'attaque, chez ceux-là la même attention à s'y fortifier. C'est ce que nous examinerons plus au long au chap IV de ce mémoire qui traite de l'emploi fait par les modernes de la fortification passagère dans les guerres qui ont eu lieu depuis le commencement du siècle dernier.

MÉMOIRE

SUR LA FORTIFICATION

DES SITES AQUATIQUES,

PAR

M. J.-M. ENGELBERTS,

Major au 1er régiment de l'artillerie du royaume des Pays-Bas (1).

COMPTE-RENDU.

La fortification n'est pas une science exclusivement étudiée par les ingénieurs-militaires : maints officiers des autres armes, surtout de l'artillerie, font, en France et à l'étranger, de fréquentes excursions sur son domaine. C'est assurément un bien. En effet, nulle science n'est plus sujette à la spéculation, nul art n'offre plus de vague dans les appréciations qu'on peut en faire : il est donc bon et utile qu'il se produise sur cette branche des connaissances humaines de nombreux écrits, que ces écrits renferment des tracés conscientieux ou des systèmes hasardés, parce que l'homme du métier chargé de l'exécuiion saura toujours y puiser, avec la sobriété convenable, les innovations réellement applicables au genre de la fortification qu'il construit.

Le mémoire de M. le major *Engelberts* propose des améliorations

(1). In-8° de 73 pages et 1 plan. Bréda, 1848, chez Broese et compagnie, imprimé pour le compte de l'auteur (en français).

au tracé bastionné pour la fortification des sites aquatiques. Les Hollandais ayant, depuis le célèbre *Coehoorn*, toujours fait preuve d'une grande habileté pour fortifier cette espèce de terrains, très communs dans leur pays, l'ouvrage annoncé mérite *à priori* un examen scrupuleux.

Le chapitre Ier est consacré à la démonstration de l'axiome suivant qui sert de base au tracé proposé : « *Toutes les parties d'une fortification sur un site aquatique doivent être ordonnées en harmonie avec la nature des fossés remplis d'eau, et une semblable fortification doit nécessairement différer avec celle à fossés secs.* » Cet axiome généralement admis en théorie comme principe, l'est beaucoup moins dans la pratique; les raisons sur lesquelles l'auteur l'appuie me paraissent bonnes : je cite le passage relatif aux obstacles que les fossés pleins d'eau présentent à l'assiégeant.

« Quant aux entraves que les fossés font subir aux travaux d'attaque, il en est à peu près de même. Des fossés larges et peu profonds favorisent l'attaque du front à fossés secs, tandis que ces mêmes fossés sont d'une bonne défense au front à fossés pleins d'eau. Telle est au moins mon opinion, car je ne partage pas celle des détracteurs du fossé rempli d'eau, qui prétendent que le passage de ce fossé n'offre pas de grandes difficultés quand les eaux sont dormantes. Je crois au contraire cette entreprise toujours fort périlleuse, pourvu que l'assiégé fasse son devoir. Et cette opinion a été justifiée, partout où la défense fut assez prolongée pour forcer l'attaquant à effectuer, ou du moins à entreprendre le passage d'un fossé rempli d'eau, bien flanqué, notamment dans plusieurs siéges mémorables de la guerre par laquelle les Pays-Bas conquirent leur indépendance, après une lutte de quatre-vingts années contre la monarchie espagnole. Mais, dans les derniers temps, les exemples de défenses poussées jusqu'à la dernière limite furent si rares, qu'il est impossible de préjuger de leurs issues en faveur de l'opinion combattue. Du reste, les fossés remplis d'eau ne sont pas seulement difficiles à passer : mais ils entravent encore l'attaquant après leur passage. *Ce n'est pas chose facile que de faire passer du gros canon sur une espèce de mauvaise digue, peu large et mal affer-*

mie, pour le transporter dans une batterie de brèche, ou contre-batterie. Et puis le grand désavantage de ces fossés pour l'attaquant, c'est qu'ils séparent ses travaux, qui, ne se tenant pour ainsi dire que par un fil, à savoir par le passage effectué, ne peuvent se soutenir convenablement.

« Considérés comme inconvénients pour la garnison, qui voit ses mouvements toujours plus ou moins entravés par toute espèce de fossés, la différence entre ceux qui sont secs et ceux remplis d'eau et cependant énorme. En effet, si on se représente les deux fronts pris pour exemple dans les positions supposées, il résultera que la garnison du front à fossés pleins d'eau sera bientôt (les ponts une fois rompus, ce qui doit nécessairement arriver peu de temps après l'ouverture du feu des batteries assiégeantes) enfermée dans les dehors, ayant des pontons pour unique moyen de communication. La garnison du front à fossés secs, au contraire, n'aura jamais ce malheur à craindre, et une différence aussi frappante entre les positions des défenseurs de ces fronts, uniquement par suite de la nature de leurs fossés respectifs, démontre l'absurdité de la similitude du tracé sur les sites dissemblables, au moins aussi clairement que tous les raisonnements précédents. »

L'axiome posé par M. *Engelberts* pourrait au reste se développer scientifiquement, ainsi qu'il suit ; *Dans chaque système de fortification, l'ordonnance du système doit varier :* 1° *dans le cas des fossés secs ;* 2° *dans le cas des fossés pleins d'eau ;* 3° *dans le cas des fossés alternativement secs et pleins d'eau.* Il est en effet évident que chacun de ces trois cas présente des dissemblances notables dans les conditions à remplir par les divers élements de la fortification, notamment par les *communications*, puisque les communications des fossés mixtes doivent nécessairement, pour être bonnes, réunir les avantages des communications des deux autres espèces de fossés. Mais ce n'est point ici le lieu de nous étendre à ce sujet.

Le chapitre II donne la *description d'un système de fortification spécialement destiné aux sites aquatiques.*

M. *Engelberts*, qui déclare ne disputer à personne la priorité des idées, conserve le tracé bastionné : il donne 400^{m} au côté extérieur,

33^m à la perpendiculaire, 90^m aux faces des bastions, et de 33^m à 35^m aux flancs des bastions. Ces flancs sont doubles : les flancs supérieurs sont parallèles aux flancs inférieurs. Au milieu de la courtine s'élève un *cavalier central*, ayant une seule face de 19^m de long parallèle à la crête de la courtine, et deux flancs de 29^m chacun, formant un angle de 110 degrés avec la magistrale de la face. Le revêtement des faces des bastions et des courtines est détaché et crenelé. Les flancs des bastions et la face du cavalier central ont un revêtement ordinaire.

Les retranchements dans la gorge des bastions sont défensifs à l'intérieur comme à l'extérieur. « Dans une vue d'économie, dit l'auteur, j'ai placé deux retranchements dans la gorge de chaque bastion, laissant entre eux un espace de 24^m, clos par un mur crenelé, et dans lequel vient aboutir la rampe en capitale du bastion. De cette manière les retranchements ferment parfaitement la gorge du bastion, et obtiennent en outre quelque action sur les dehors sans devenir fort grands ; ce qui les rend bien moins coûteux que ne le serait un seul bâtiment placé dans la même position, Par rapport à cette position, il est à remarquer, que je la crois préférable à celle dans laquelle le retranchement se trouve, quand il est enclavé dans le bastion, puisqu'alors il ne peut pas défendre le pied du talus intérieur du rempart, ce qui paraît cependant fort utile. Rien n'empêche cependant de transformer les deux bâtiments en un seul, si cela est trouvé préférable ; mais il faudrait alors pratiquer au centre un passage vouté, pour communiquer avec la rampe. »

Les escarpes des bastions sont couvertes par des contregardes non revêtues n'ayant que 5^m de largeur au terre-plein.

Le saillant de la demi-lune, ou du *cavelin*, comme M. le major *Engelberts* désigne cet ouvrage, est distant de 135^m du milieu de la courtine ; les faces sont dirigées sur un point de la courtine sis à 20^m de l'angle de flanc, ce qui étrangle beaucoup l'angle saillant du ravelin et forme une vaste trouée entre les flancs de ce dernier ouvrage et les contregardes. Les flancs du ravelin sont cintrés.

Le saillant du ravelin est couvert par une *tour-lunette* ayant même capitale et dont le saillant est située à 200^m du milieu de la courtine,

c'est-à-dire à 65^{m} du saillant du ravelin. Les flancs de cette tour sont casematés pour l'emploi de l'artillerie : la gorge en est crenelée dans le but de battre de revers le fossé d'un ravelin.

Le ravelin et la tour ont des couvre-faces non revêtus.

La trouée comprise entre la contre-garde du bastion et le flanc du ravelin, — trouée par laquelle on pourrait commodément faire brèche à l'angle de flanc, de manière à pénétrer dans la place en passant entre le cavalier central de la courtine et le retranchement à la gorge du bastion — se trouve bouchée par deux *ouvrages passifs*, la *place d'armes centrale* et la *coupure*; un massif de terre nommé *glacis intérieur* bouche à son tour les deux trouées situées d'un côté entre la coupure et la contre-garde, de l'autre côté entre la coupure et la place d'armes centrale.

Autour de tous ces ouvrages règne un *chemin couvert* sans traverses dont le glacis est en contre-pente, et dont le terre-plein penche tellement vers l'intérieur, qu'au point où il rencontre la la contrescarpe, il ne se trouve qu'à 0^{m},50 au-dessus de l'eau des fossés. Devant le saillant du bastion, ce chemin couvert est tracé presque perpendiculairement à la capitale du bastion, contrairement à l'usage ordinairement suivi.

Tel est en peu de mots le tracé de l'auteur pour l'ennéagone : son application à d'autres polygones exige quelques légères modifications qui sont exposées à la fin du chapitre II.

Le plan de site adopté par M. *Engelberts* est horizontal et à 1^{m} au-dessus du niveau de l'eau : ce plan étant coté *o*, le niveau de l'eau sera donc — 1. Voici les commandements des parties constituantes du système rapportés à ce plan de site :

Retranchements dans la gorge des bastions.	10^{m},00
Faces et flancs supérieurs des bastions.	9^{m},00
Parti entre les deux flancs couvrant le flanc inférieur. . .	8^{m},00
Flancs inférieurs des bastions et courtines.	7^{m},00
Cavalier central.	9^{m},00

Ravelin.	Les faces	$6^m,50$
	Id. la partie bonnetée	$7^m,50$
	Les flancs	$4^m,00$
Couvre-faces du ravelin, portion correspondante à la partie non bonnetée		$3^m,00$
Couvre-faces, à leur extrémité vers la tour		$3^m,50$
Contre-gardes des bastions et coupures		$3^m,00$
Places d'armes centrales		$3^m.50$
La tour		$8^m,00$
Couvre-face de la tour		$4^m,00$
Crête du glacis en contre-pente et place d'armes du chemin couvert		$2^m,50$
Glacis devant le couvre-face de la tour		$2^m,00$

Les communications sont en général bien entendues. Elles ont lieu au moyen de ponts de différentes largeurs, convenablement couverts par des massifs de terre qui les environnent : le développement de ces ponts est de 187^m par front. Par exception les couvre-faces des tours communiquent avec le chemin couvert au moyen de digues à la côte $0^m,50$, parce que dans cet endroit les ponts seraient trop découverts. « Cet arrangement, observe l'auteur, n'a aucun inconvénient, parce que les digues sont placées dans un endroit des fossés que l'attaquant ne peut choisir pour son passage, et qui est tellement soumise au feu de la tour, qu'il n'est pas à craindre qu'une attaque de vive force soit favorisée par cette espèce de communication. » Les digues dont il est question sont d'ailleurs interrompues par des ponts-levis.

Dans le chapitre III, l'auteur se livre à un *Examen raisonné du système projeté.*

Comme on vient de le voir, ce système raccourcit d'un côté *la perpendiculaire du front* pour moins rejetter la courtine vers l'intérieur et rendre les bastions plus ouverts ; de l'autre côté *les faces des bastions* pour les soustraire aux effets du ricochet : dans ce même but, la crête de ces faces est arrondie au saillant et tracée

en crémaillère. Les bastions sont tellement ouverts que l'assiégeant, contraint de donner à ses premières parallèles un grand développement, doit nécessairement placer ses batteries à ricochet dans la seconde parallèle. M. *Engelbert* n'aime pas les grands bastions. Les flancs de ses bastions sont courts, mais à 2 étages, ce qui rend leurs feux suffisants.

La différence de commandement entre les deux espèces de flancs est de 2^m,00. On ne met souvent entre deux étages de feux que 1^m,70 et même 1^m,50 de distance verticale. M. *Engelbert* n'encourt donc, d'après les habitudes reçues, aucun reproche à cet égard; mais, même avec 2^m,00 de différence de niveau entre les crêtes, le feu du flanc supérieur inquiétera toujours les défenseurs du flanc inférieur : c'est du moins ma manière de voir. Or, comme la crainte des feux de l'assiégeant est déjà un grand obstacle pour la défense, je trouve fort inutile d'y joindre celle des feux intérieurs, et je rejette en principe les flancs étagés à ciel ouvert. J'aurais donc préféré rentrer un peu la courtine pour allonger le flanc qui n'eût alors eu qu'un étage, tout en conservant la perpendiculaire du front de 33^m ce qui offre des avantages pour l'ouverture des bastions. Dans cette hypothèse le *cavalier central*, auquel l'auteur destine un *rôle actif*, aurait pu ne pas suivre le mouvement rétrograde de la crête de la courtine, sur laquelle il aurait formé saillie.

Les contre-gardes ayant peu de largeur, l'ennemi s'y établira difficilement; leurs escarpes sont d'ailleurs battues par les flancs des cavaliers de courtine : les défauts généralement reprochés à cette espèce d'ouvrages paraissent donc atténués autant que possible.

Le ravelin, suivant l'auteur, doit être considéré dans ce système comme le second réduit des dehors dont la tour est le premier. Ce ravelin est petit; c'est pour ne pas trop éloigner les tours du corps de place. « D'ailleurs, dit M. *Engelberts*, en jugeant le degré de résistance dont cet ouvrage est susceptible, l'on ne doit pas perdre de vue qu'il fait partie de la seconde enceinte, *qui ne peut être entamée qu'après la perte de la première.* »

Afin que le lecteur comprenne bien la phrase en italique que je

viens de citer, je vais reproduire une passsage qui ouvre le chap. III du *Mémoire sur la fortification des sites aquatiques.* Si je cite un peu longuement, c'est dans deux buts princiapux : faire apprécier comme ils méritent de l'être les raisonnements profonds de l'auteur en offrant à la lecture quelques pages non morcellées de son travail, et montrer la pureté de style avec laquelle M. *Engelberts* s'exprime en français.

Après avoir consacré les premières lignes de son troisième chapitre à démontrer que son système est moins coûteux que le *front moderne,* l'auteur pose en principe qu'*une place doit être facile à garder.*

« Je prétends, dit-il p. 30, que dans l'arrangement de l'ensemble d'une place de guerre, il faut avoir en vue deux positions différentes, où elle peut se trouver. La première, lorsqu'une faible garnison aura à se défendre contre les attaques de vive force. La seconde, quand les circonstances auront permis de mettre le nombre des défenseurs au complet.

« Encore faut-il que les dispositions particulières, prises en vue de la première supposition, ne nuisent point aux qualités qu'exige la seconde : à savoir celles de favoriser uue défense poussée à ses dernières limites.

« Sans oser croire qu'un but si désirable fût atteint, j'ai cherché dans la construction de mon système, à m'en approcher autant que cela est compatible avec d'autres exigences également importantes.

« Afin d'éclaircir ce point, auquel j'attache beaucoup d'importance, j'entre dans quelques développements sur la défense contre les attaques de vive force ; laissant à la suite de ce mémoire le soin de démontrer que le mode de fortification adopté est également admissible sous d'autres rapports.

« On voit d'abord, que l'ensemble des dehors forme deux enceintes séparées par un fossé, et que le corps de la place en forme un troisième ; chacune de ces enceintes, quoiqu'elles se soutiennent mutuellement, étant séparément susceptible d'une bonnne défense.

« L'enceinte extérieure, formée par les tours avec leurs couvre-faces, et le chemin couvert avec ses places d'armes, est pour ainsi dire continue, car la communication entre ces derniers ouvrages,

établie au moyen de digues, ne peut jamais être interrompue. Celle-ci est très-facile à défendre, ayant dans les tours des noyaux d'une nature inabordable, et se trouvant fortement flanquée, tant par ces ouvrages que par les couvre-faces qui les précèdent.

« La seconde enceinte, composée des ravelins avec leurs couvre-faces, les places d'armes centrales, les coupures et les contre-gardes, quoique plus faible en elle-même, n'ayant pas de noyaux casematés, est par contre mise à l'abri de toute insulte par des fossés, et également pourvue de nombreux feux de flancs. Cette enceinte aussi pourrait se défendre séparément.

« Vient ensuite, comme troisième enceinte, le corps de la place, précédé de son fossé parfaitement flanqué, et en outre défendu par le feu rasant de la mousqueterie du revêtement détaché; lequel revêtement, quoique de peu de hauteur (4 mètres au dessus du niveau de l'eau), offre par sa nature plus de securité contre les attaques de vive force qu'un revêtement ordinaire. Il faudra seulement fraiser les parties dépourvues de cette dernière espèce de revêtement. Quant à la défense du rempart de la place contre toute tentative du dedans, elle est parfaitement assurée par la disposition des retranchements dans la gorge des bastions, dont les feux croisés balaient le pied du rempart.

« S'il fallait maintenant garder ces trois enceintes contre les attaques de vive force, il faudrait en conclure, que le principe établi est fort mal observé ; mais il n'en est point ainsi.

« Pour garder la première enceinte contre ces attaques, il suffit de mettre garnison dans les tours, dont l'armement des flancs sera mis au complet. Alors l'ennemi le plus entreprenant ne viendra pas s'aventurer dans le chemin couvert battu à petite portée de mitraille par le feu croisé de dix pièces ; ou s'il risquait cette entreprise désespérée, il paierait cher son audace. Il faudra donc, pour emporter la première enceinte, commencer par l'attaque des tours, Si bien flanquées par le corps de la place, et elles-mêmes presque inabordables : or ceci n'étant nullement à craindre, il s'en suit, que cette enceinte protége le corps de la place contre toute attaque de vive force. Résultat important, qu'on obtiendra certainement en plaçant dans ces ouvrages une garnison de 50 à 60 hommes.

« Et quant à la seconde enceinte, il est inutile de la garder, tant que la place n'a qu'une attaque non réglée à craindre. Il suffira d'un petit poste d'observation dans les places d'armes centrales, pour donner une sentinelle, placée sur le parapet de la contre-garde devant le saillant du bastion, afin d'empêcher que l'attaquant ne puisse se glisser dans le chemin couvert, sans que la garnison de la tour en soit avertie. Du reste cette enceinte est tellement dominée et battue en tout sens par les feux du corps de la place, et prise à revers par ceux de la tour, qu'il est impossible à l'attaquant d'y trouver des abris. Cette enceinte est donc en parfaite harmonie avec le principe énoncé ; car indispensable pour la défense contre l'attaque réglée, elle ne cause aucun embarras, lorsqu'il s'agit seulement de garder la place contre les attaques de vive force.

« Les seules parties qu'il est nécessaire de garder sont donc le corps de la place et les tours, et à cette fin une garnison équivalente à 150 hommes par front est suffisante. En effet, à l'abri, et pour ainsi dire casernée dans les retranchements casematés des bastions, et dans les tours, quoique se trouvant sur les lieux qu'il faudra défendre en cas d'attaque, la troupe pourra longtemps suffire à un service qui l'exténuerait bientôt, s'il fallait garder et bivouaquer sur des ouvrages ouverts. Peut-on donc disposer de 2,000 hommes pour une place de neuf fronts ordonnée dans le genre de mon système, alors on aura encore 650 hommes en réserve, après avoir confié la garde de chaque front au nombre indiqué. Cette garnison, très-faible en comparaison de la grandeur de la place, suffira cependant sans le moindre doute, pour forcer l'ennemi à une attaque réglée. Or je demande à tout militaire sachant son métier, si le même résultat es possible, quand il faut garder une place d'égale grandeur, dont les dehors consistent en de grands ouvrages ouverts. Il faudra alors, ou abandonner les dehors ; ce qui menera, d'après l'ancien adage fort juste qui dit : *contre-escarpe non gardée place mal gardée,* à un danger irrécusable ; ou bien on exténuera bientôt la garnison, décimée sur des ouvrages d'un immense développement. »

La *tour-lunette* située en avant du ravelin est un ouvrage inusité dans les tracés modernes. Cette tour est casematée et abritée der-

rière un couvre-face spécial; elle sert de noyau à la défense des dehors contre une attaque de vive force : sous ce point de vue son utilité est incontestable. En outre ces tours *se défendant mutuellement*, leur attaque en règle sera un grand obtacle : l'assiégeant pourra démonter l'artillerie de leur plate-forme, mais il aura plus difficilement raison de leur flancs casematés qui sont à l'abri de l'assaut.

Le chemin couvert, je l'ai déjà dit, est entièrement dépourvu de traverses, et ne forme point de saillant devant le bastion ; ce tracé met, suivant M. *Engelberts*, le chemin couvert à l'abri de l'enfilade et du ricochet ; l'assiégé pourra donc de là faire des *sorties* pour défendre les tours et forçer l'assiégeant à garder ses tranchées avec beaucoup de monde. Or les sorties étant ordinairement fort difficiles dans les places à fossés pleins d'eau, l'auteur considère le tracé du chemin couvert comme une des principales améliorations de son système. — Il me semble pourtant que si le chemin couvert formait un angle saillant sur la capitale du bastion, les tours se trouveraient dans des rentrants et seraient plus difficile à attaquer, ce qui pourrait compenser en partie l'avantage des sorties. D'ailleurs ces sorties sont-elles tellement assurées qu'elles soient infaillibles ? M. *Engelberts* se fonde à cet égard sur l'impossibilité de ricocher les branches de son chemin couvert devant le bastion. Mais les prolongements de ces branches passent en avant des saillants des tours et tombent dans les saillants des couvre-faces ; ces couvre-faces n'ont que 4^{m} de commandement : il sera donc, sinon très-facile, au moins possible de ricocher, à moins de 600^{m} de distance, par dessus les couvre-faces de la tour, les branches du chemin couvert. Le chemin couvert proposé ne paraît donc pas *complètement* à l'abri du ricochet : dès lors je préférerais lui donner une saillie dans la campagne, même sans le pourvoir de traverses, à l'instar de plusieurs ingénieurs modernes, afin de n'y point gêner la circulation, mais en traçant sa crête en crémaillère et en ondulant son terre-plein par une série de pentes courtes rachetées par des ressauts.

Le *Mémoire sur la fortification des sites aquatiques* est une œuvre sérieuse ; le système qu'il expose a été scrupuleusement étu-

dié pendant plusieurs années : il renferme beaucoup de bon, et je crois m'être assez étendu sur ses dispositions principales pour donner aux ingénieurs militaires qui me liront le désir de le connaître. Ce système prête il est vrai le flanc à quelques critiques de détail, auxquels je n'ai pas voulu descendre, parce qu'elles m'eussent entraîné plus loin que ne le comporte un *compte-rendu.* J'ai mieux aimé reproduire quelques parties du texte. On a pu juger par les passages cités que les considérations appelées à son aide par M. *Engelberts,* pour justifier les motifs qui lui font adopter tel ou tel dispositif, méritent un examen approfondi : aussi tout officier chargé de construire une fortification sur un terrain aquatique devra-t-il dorénavant mettre, au nombre des livres qu'il lui est indispensable de consulter, le *Mémoire sur la fortification des sites aquatiques* qui ne peut qu'ajouter à la renommée justement acquise, depuis *Freytag* et *Coehoorn* jusqu'à nos jours, par l'*école Néerlandaise.*

ED. DE LA BARRE DUPARCQ.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

NOUVELLE ARME

PROPRE A LANCER

LES GRENADES A MAIN.

Le tir des grenades sous de petits angles se rattachant en quelque sorte à celui des obus, nous allons donner ici la description d'un petit mortier-obusier de 8 c. approprié à ce service.

Le jet des grenades à force de bras est limité à la distance d'environ 30 m. Cette distance est évidemment trop faible dans beaucoup de cas. Le célèbre Valière avait sans doute reconnu cet inconvénient, car il donne le moyen de lancer les grenades jusqu'à environ 400 m. en les attachant par la fusée à un bout de ficelle, et leur imprimant un mouvement de rotation comme à une fronde et lâchant la corde ensuite. Ce procédé, essayé tout récemment, n'a pas réussi, soit que les grenades actuelles fussent trop lourdes, soit que les hommes employés à cet essai n'eussent pas l'habitude de se servir de la fronde.

On trouve dans les musées une foule d'armes destinées à lancer des grenades et qui toutes ont été abandonnées

comme étant d'un mauvais service; l'ingénieur Carnot insiste dans ses ouvrages, sur l'utilité dont serait un fusil propre à lancer des grenades; je pense avec lui qu'une arme de cette espèce serait infiniment précieuse dans la guerre de siége, si surtout, les grenades pouvaient être lancées assez loin et avec assez de justesse.

On sait que quand on veut obtenir de grandes portées avec le pierrier, la dispersion des grenades est fort grande que ces projectiles sont répartis sur une surface d'environ 1000 m. carrés, et qu'il arrive quelquefois qu'il ne tombe aucune grenade dans l'ouvrage sur lequel on tire. D'ailleurs les pierriers exigent des travaux et constructions assez pénibles pour être mis en batterie, leur exécution est assez lente, enfin la battterie qui les contient devient le point de mire de l'ennemi; au contraire, avec l'arme dont il s'agit ici, le tir n'exige aucune préparation, tout est mobile, et l'on peut lancer des grenades de tout les points de la fortification qui ont vue sur l'ennemi. Le tir des pierriers ne serait employé alors, que contre les colonnes d'attaque et les masses de troupes, que l'ennemi montrerait à découvert, et sur lesquelles on pourrait agir efficacement.

Suivant Carnot, un homme peut lancer 60 grenades par heure à une distance moyenne de 280 m. Les expériences ont été faites au Champ-de-Mars à Paris. Le poids des grenades était de 1 k. 30, leur diamètre de 8 c.; la charge de poudre était celle du fusil alors en usage, c'est-à-dire de 12 gr. de poudre à canon.

L'idée d'un fusil à grenades me paraît inadmissible; je pense qu'un petit mortier remplit mieux l'objet, par la facilité qu'on a de le pointer sous tous les angles; on sait d'ailleurs que les portées présentent d'autant plus d'uniformité que l'angle de projection approche davantage de 45°: or un

fusil ne permettrait, que très-difficilement, le pointage sous de grands angles.

Le tir devant avoir lieu avec de faibles charges, les vitesses seront très-petites, l'action de la résistance de l'air sera peu considérable et les causes de déviations seront peu nombreuses ; cependant comme le projectile est très-léger, nous pensons qu'il sera nécessaire de carabiner l'âme du mortier destiné à le lancer, afin de donner au tir toute la perfection désirable.

Le petit mortier à grenades serait en acier trempé légèrement ; la longueur de l'âme serait de trois calibres ou 25 c. ; le raccordement de l'âme et de la chambre serait sphérique. Le diamètre de l'âme serait de 82^{mm} 8 ; l'âme se terminerait par une chambre cylindrique de 25^{mm} de diamètre et de 40^{mm} de profondeur, susceptible de recevoir une charge de 10 à 12 gr. de poudre.

L'intérieur de l'âme serait carabiné à 2 raies de 2^{mm} 7 de saillie et de 10^{mm} 4 de largeur, formant une révolution sur 2 m. L'épaisseur des parois, serait de 12^{mm} au pourtour de la chambre et de 9^{mm} autour de l'âme ; le canon porterait extérieurement deux nervures en spirales, répondant aux raies de l'âme ; la bouche présenterait une petite plate-bande de 25^{mm} de hauteur et de 8^{mm} de saillie.

La lumière, de 3^{mm} intérieurement, aurait 5^{mm} 6 à l'extérieur, afin de pouvoir être amorcée avec l'étoupille ordinaire.

La partie postérieure de l'obusier se prolongerait par une espèce de tenon de 2 c. d'épaisseur, limité en dessus par un plan horizontal tangent à la plate bande de la bouche et parallèle à l'axe, et en dessous, par un plan tangent au cul du mortier et incliné à 45° ; l'objet de cette disposition est d'allonger la ligne de mire, de lui donner une longueur de 36 c.

et de rendre ainsi le pointage plus exact et plus facile. Cette espèce saillie serait percée d'un trou de 5mm 6 pour recevoir l'étoupille.

Deux tourillons de 6 c. de diamètre et de saillie se trouveraient sur la culasse du mortier. Le poids de cette petite arme serait de 6 k. 800 environ.

Ce petit mortier lancerait des grenades à cordon ou des grenades ordinaires ; le vent serait de 1mm 5, soit dans l'âme, soit dans les raies ; le poids des grenades serait toujours de 1 k. 04 vides.

La charge de 12 gr. de poudre à canon communiquerait aux grenades une vitesse initiale de 55 m. par seconde, ce qui donnerait sous l'angle de 45° une portée de 250 m. au moins ; sous l'angle de 15° les grenades seraient lancées à 150 m. à peu près ; en diminuant les charges ou l'angle de tir du mortier, on obtiendrait des portées plus petites.

Cette petite bouche à feu serait montée sur un plateau en chêne de 25 c. de largeur 0 65 de longueur et 4 c. d'épaisseur, garni de deux petits porte-tourillons en acier faiblement trempé. Le plateau serait évidé, au droit de la culasse, pour le tir sous de grands angles ; le poids total du système serait de 12 k. 50.

Pour limiter le recul, dans le cas où le tir deviendrait horizontal ou sensiblement tel, le devant du plateau porterait une bride en fer de 20 c. de longueur, destinée à recevoir une fiche en fer rond de 2 c. de grosseur et de 25 de longueur, enfoncée dans la terre à coups de maillet. Cette fiche serait destinée à limiter le recul de l'affût : on conçoit qu'il faudrait après chaque coup faire remonter le mortier jusqu'à ce que l'extrémité de la fente de la bride la plus voisine du du plateau portât contre la fiche.

Cette arme se placerait sur les banquettes, parapets et tra-

verses ; son installation serait aussi prompte que facile ; quelques sacs à terre, ou le moindre petit déblai suffiraient pour l'abriter.

Il faudrait avoir recours aux anciens artifices pour le mortier à grenades, la moindre secousse pouvant déranger le pointage d'une arme aussi légère. Toutefois nous décrirons ici un boute-feu à percussion qui nous paraît très-propre à mettre le feu aux bouches à feu légères, auxquelles les platines, ou les étoupilles fulminantes ne sont pas applicables.

Le mécanisme de ce boute-feu consiste en un petit canon de 12mm de diamètre intérieur et de 4 c. de profondeur, portant une cheminée d'arme à feu portative, appropriée à l'emploi de la capsule de guerre. Ce petit canon, en acier, est fixé sur une manche en frêne de 90 c. de longueur, terminé par une petite boule, faisant office de crosse.

Sur le côté droit de cette espèce de monture, et près du canon, se trouve une platine à percusssion, celle du pistolet de gendarmerie 1842 : la détente du boute-feu est assez compliquée. Elle consiste en un petit levier agissant directement sur la gâchette de la platine, ce petit levier est lié à une tringle de rappel qui le met en mouvement ; la tringle est articulée elle-même avec un deuxième levier qui constitue la détente. L'objet de ce système qui forme les trois côtés d'un parallélogramme est facile à comprendre.

La détente fortement arquée arrive à 12 c. de la crosse ; elle est surmontée d'un pontet, afin d'éviter les accidents.

Le canon du boute-feu porte une vis de pression destinée à y serrer fortement l'étoupille, qui n'est autre chose que l'ancienne, dont les mèches sont protégées par une enveloppe en papier remplie de poudre écrasée, ainsi qu'il a été expliqué page 13.

L'usage du boute-feu est facile à comprendre, on place la

capsule, on déchire le haut de l'enveloppe de l'étoupille, on l'engage dans le canon, puis on serre fortement la vis, pour bien fixer l'étoupille dans le boute-feu.

Au moment de tirer, on arme la platine, on met l'étoupille en place après que le pointeur a dégorgé, et on presse sur la détente au commandement feu.

Ce boute-feu pesera environ 800 gr., il sera assez léger pour être facile à manier; il pourra servir non-seulement pour l'arme à lancer les grenades, mais encore pour l'obusier mortier de 13 c; il servirait également pour l'obusier de montagne et pour le mortier de 15 c. Je crois que son usage est de beaucoup préférable au système d'amorce que nous avons décrit pages 43 et suivantes.

Nous pensons même que l'emploi du boute-feu percutant est plus simple et plus économique et d'une application plus générale et plus facile que celle des étoupilles fulminantes, si difficiles à remplacer en campagne. Enfin on peut, en chargeant le canon du boute-feu avec de la poudre ou du pulvérin, mettre le feu aux traînées d'amorce des canons et obusiers de siége et se passer ainsi d'étoupilles.

Il serait avantageux de fixer sur la pièce un support de boutefeu, dans la position qu'il doit avoir pour bien remplir son objet; ce support serait très-utile pour mettre le feu quand la pièce serait amorcée avec de la poudre seulement.

CANONS-OBUSIERS POUR LA DÉFENSE DES COTES.

La possibilité de faire couler bas un vaisseau de haut-bord par un seul coup bien tiré, a fait augmenter graduellement le calibre des bouches à feu destinées à la défense des côtes. Aujourd'hui, on emploie dans ce service, des canons obusiers lançant des obus de 22 et de 27 c. Il est évident que quand un projectile de ce dernier calibre, atteint un bâtiment à fleur d'eau, et surtout au-dessous de sa ligne de flottaison, il y ouvre une voie d'eau irréparable; s'il frappe vers la partie supérieure, il peut y causer de très-grandes avaries et y mettre le feu. Cet armement est donc tout-à-fait rationnel pour les bouches à feu à âme lisse, mais il n'en est plus de même pour celles qui sont carabinées; car il est possible d'adapter à des projectiles de calibre moyen, une fusée à percussion semblable à celle décrite précédemment, et comme, par l'effet du carabinage, la fusée se trouve toujours en avant; on a la certitude que le projectile éclatera dans la muraille du vaisseau à l'instant où il y pénétrera et qu'il y produira alors des dégâts infiniment plus grands que ceux dus à la pénétration d'un mobile d'un calibre plus fort. En outre, l'effet du carabinage, étant de donner à la trajectoire plus de constance dans sa forme, le tir deviendra beaucoup plus exact que celui des obus ordinaires. Enfin la dépense se trouvera diminuée et le service et le transport des bouches à feu et des munitions seront plus faciles.

D'après ces considérations, nous pensons qu'on peut défendre les côtes très efficacement avec des canons-obusiers de 16 et de 19c. en fonte, carabinés à quatre raies ainsi qu'il a été expliqué pour l'obusier de place.

Les nouvelles bouches à feu doivent, pour bien remplir leur objet, être dimensionnées de manière à pouvoir tirer avec de très-fortes charges et à donner des portées supérieures à celles des obusiers en service maintenant, autrement il n'y aurait aucune amélioration bien réelle : nous admettrons donc que les canons-obusiers peseront plus de 160 fois le poids du boulet plein correspondant, et qu'ils tireront à la charge maximum du quart du poids du boulet, c'est-à-dire de 4 k. pour l'obusier de 16 c. et de 6 k. pour celui de 19.

Nous avons limité l'emploi des charges au quart du poids du boulet plein correspondant, afin de pouvoir réduire le vent dans des limites convenables pour la justesse du tir sans nuire à la conservation de la bouche à feu ; l'emploi de la chambre porte-feu, placée à la paroi supérieure du canon et le coupement de la gargousse sur place nous paraissent nécessaires pour la conservation de la bouche à feu ; car bien que dans les pièces en fonte, il ne se présente aucun signe de dégradation apparent, et que la pièce ne s'évase pas à l'emplacement de la charge ; les percussions de la poudre n'en agissent pas moins en donnant naissance à des fissures qui finissent par déterminer la destruction de la pièce : on sait, en effet, que les pièces en fonte périssent ordinairement par la culasse, lieu du plus grand effort de la charge.

Chaque obusier lancerait des obus à cordon ordinaires, d'autres également à cordon ; presque massifs on essayerait pour les deux bouches à feu des obus ogivaux à ailettes et

à rondelle de forcement, semblables à ceux décrits pour l'obusier de place.

Nous avons déjà expliqué les résultats que peut produire la poudre fulminante dans les projectiles creux, particulièrement sur les constructions navales ; nous admettrons donc en conséquence, que tous les obus contiendront un sachet de poudre fulminante en toile imperméable ; ce sachet bien lié, serait placé au milieu de la poudre ordinaire.

Les obus renforcés recevraient deux sachets de poudre fulminante avec une très-petite charge destinée à y mettre le feu. Tous ces obus seraient garnis de fusées ordinaires ou à percussion suivant le but qu'on se proposerait, avec cette différence que ces fusées seraient à tête carrée, ainsi qu'il sera expliqué tout-à-l'heure.

Pour diminuer les dangers que présente la manipulation de la poudre fulminante, on enroulera le grain encore humide et mou, dans du pulvérin et on lui donnera un bon lissage dans un petit baril de rotation en cuir ; l'objet de cette opération est d'entourer chaque grain de poudre fulminante d'une couche de poudre ordinaire. Dans tous les cas, le chargement des sachets serait fait à l'avance et ces sachets seraient expédiés tout confectionnés. Ainsi préparés, il faudrait un choc extrêmement violent pour les faire éclater, et leur emploi serait sans inconvénient.

Les sachets de poudre fulminante seraient à peu-près sphériques, d'un diamètre un peu moindre que celui de la lumière de l'obus. Les sachets seraient vernis quand le projectile serait destiné à être gardé longtemps en magasin avant d'être tiré. Outre l'augmentation d'effet produit par la poudre fulminante, cette disposition aurait l'avantage de parer à l'affaiblissement de la poudre qui a souvent lieu par

suite de l'oxidation de la fonte, et de rendre certaine l'explosion du projectile.

Lorsque les portées doivent être très-considérables, comme les cordons des projectiles sphériques et les ailettes des projectiles allongés éprouvent une certaine résistance de la part de l'air, et que cette résistance qui s'exerce toujours dans le même sens, est d'autant plus grande que la vitesse de rotation est plus rapide et que le projectile est plus gros, on conçoit que le projectile doit dévier sensiblement du côté opposé au mouvement de rotation, et d'autant plus qu'il tourne avec plus de vitesse.

Cette déviation, qui n'est que de quelques mètres aux plus grandes distances, ayant lieu toujours dans le même sens, nuit peu à la justesse du tir, cependant on doit tâcher d'atténuer cette cause d'erreur, en ne donnant à chaque projectile, que la vitesse de rotation qui lui est nécessaire pour la justesse du tir.

L'inclinaison des raies doit être évidemment une fonction du diamètre du projectile ; on conçoit en effet que l'inclinaison d'une révolution sur 2^{m}, assez faible dans une carabine à tige, deviendrait excessive dans un mortier de 32 c. car la base du plan incliné que forme l'hélice serait dix-huit fois plus grande que dans la carabine. Il est clair que dans ce cas, l'inertie du projectile, le frottement qu'il éprouverait dans les raies de l'âme de la bouche à feu, amèneraient des accidents. Il est donc évident que le pas de l'helice doit être d'autant plus allongé, que la pièce est d'un calibre plus fort.

D'un autre côté, il est encore évident que le projectile éprouve d'autant plus de difficulté à se mouvoir sur le plan incliné, qu'il est plus lourd et qu'il a plus de vitesse,

c'est donc une deuxième raison pour augmenter encore le pas de l'hélice.

Dans les projectiles sphériques, le centre de figure et le centre de gravité coïncidant exactement ou du moins à peu près, il est facile de maintenir l'axe de rotation dans le sens de sa trajectoire, mais il n'en est plus de même lorsque le projectile est allongé, et que les deux centres sont très écartés, il faut alors augmenter la rapidité du mouvement de rotation, c'est-à-dire incliner les raies d'autant plus que le projectile a plus de facilité pour se renverser dans son trajet ; de manière à donner plus d'énergie à la force qui maintient le mobile dans la direction du mouvement.

Il résulte de là que les raies qui conviennent pour les projectiles sphériques ne conviennent pas pour les projectiles allongés. Toutefois nous avons admis une inclinaison moyenne, que nous croyons pouvoir convenir à tous les projectiles et pour toutes les vitesses. Nous poserons, en conséquence, d'une manière empyrique $h = 56,8$ D mil. h étant de hauteur du pas de l'hélice et D le diamètre de la bouche à feu exprimé en mètres.

La forme des ailettes et des cordons des projectiles est très importante, puisqu'elle détermine en partie, la grandeur de la force déviatrice qui écarte les projectiles du plan du tir, on doit donc faire en sorte de ne donner à ces parties, que la saillie rigoureusement nécessaire pour assurer le mouvement de rotation du projectile.

OBUSIER-CANON DE 16 c.

L'obusier de 16 c. aurait 12 calibres de longueur d'âme, il serait du calibre de 166^{mm},5 carabiné à quatre raies formant une révolution sur 9 m,46 ; comme dans l'obusier de place, l'âme serait terminée par des arrondissements décrits avec un rayon de 1/4 du diamètre. Une petite chambre porte-feu se trouverait au droit de la paroi supérieure ; cette chambre de 2 c. de diamètre et de 4 c. de profondeur recevrait la lumière qui aboutirait au fond et aurait 6^{mm} de diamètre. (Voir ce qui a été dit pour les canons.)

Cette bouche à feu aurait à l'extérieur les formes de l'obusier de 80 de la marine ; elle aurait les mêmes tourillons et embases que cette bouche à feu; l'épaisseur du métal au renfort serait de 19 c. et de 15 c. à la volée ; la culasse serait allongée par une espèce de talon reposant sur la vis de pointage de l'affût; le poids de cette bouche à feu serait de 2,500 k. environ. La plate-bande de la bouche porterait un guidon assez élevé, pour déterminer une ligne de mire parallèle à l'axe.

Les projectiles consisteraient dans un obus à cordon du poids de 11 k. vide; un obus renforcé également à cordon du poids de 13 k. 50, et enfin un obus ogival du poids de 20 k. environ ; ce dernier obus serait semblable à celui décrit pour l'obusier de place.

Il importe surtout pour les obus ogivaux, qu'ils soient bien centrés ; il faut que le centre de gravité de ces projectiles tout chargés, se trouve vers le tiersde leur hauteur, à partir de la base, c'est-à-dire à hauteur de l'intersection de la partie cylindrique avec la partie conoïde.

Quant aux aspérités ou cordons qui doivent se trouver sur les flancs des projectiles, pour y faire naître une résistance qui l'empêche de se renverser, leur surface totale doit être égale à la moitié de la surface de la base du projectile.

OBUSIER-CANON DE 19 C.

L'obusier de 19 c. aurait à peu-près les formes extérieures de l'obusier de 80 de la marine, avec cette différence que la culasse serait renforcée de 2 c. La chambre serait supprimée et l'âme, focée au calibre de 195^{mm}, aurait 12 calibres de longueur, les arrondissements du fond seraient décrits avec un rayon de 1/4 de diamètre ; un petit porte-feu, de même dimension que celui de l'obusier de 16 c., recevrait la lumière.

L'âme serait carabinée à 4 raies de 6,5^{mm} de profondeur et de 26^{mm} de largeur, formant une révolution pour 11 m.08 de longueur, Les raies seraient arrondies sur les angles et inclinées comme il a été expliqué pour l'obusier de place, afin de diminuer la résistance de l'air. (1).

(1) Nous avions cru d'abord que l'obusier de siége de 19 c. était



Les tourillons et toutes les formes de l'obusier, autres que celles mentionnées ci-dessus, seraient les mêmes que dans l'obusier de 22 c. La plate-bande de la bouche présenterait un guidon assez élevé pour déterminer une ligne de mire parallèle à l'axe.

Les projectiles en usage seraient l'obus à cordon du poids de 17 k. vide, l'obus renforcé à cordon du poids de 23 k. et l'obus ogival de 19 k. à ailettes du poids de 35 k. (Voir ce qui a été dit pour celui de 16 c.)

Le chargement des obusiers-canons, ne peut évidemment s'effectuer par les moyens ordinaires, car il faut ici que le projectile arrive en tournant jusqu'au fond de l'âme de la bouche à feu.

Les obus à cordons ordinaires ou renforcés seront ensabotés avec des bandelettes en tôle très-solides, afin que les projectiles ne puissent jamais se détacher de leur sabot pendant la charge, et que la fusée reste toujours dans l'axe de l'obusier; quant aux obus ogivaux, leur forme dispense de les ensaboter et la fusée se trouve disposée convenablement.

La fusée étant le seul point qu'on puisse saisir pour mettre en place le projectile, les fusées seraient à tête carrée chanfreînée sur les angles; en bois de charme; la lumière des obus porterait des stries fines et aigues pour bien retenir la fusée; il serait peut-être mieux de donner à cet orifice, une forme hexagonale, afin que la fusée ne pût jamais tourner dans l'œil de l'obus.

---

d'un trop fort calibre pour être carabiné; nous avons la certitude maintenant que le carabinage peut s'appliquer aux plus gros projectiles. D'après ces idées, nous admettrons que l'obusier de siége sera carabiné de la même manière que l'obusier de côte de même calibre.

On graisserait les ailettes ou le cordon du projectile, on l'enfoncerait aussi loin que possible à la main, puis on prendrait un refouloir dont le godet en bronze emboîterait exactement la tête de la fusée ; ce refouloir porterait à l'extrémité de sa hampe un manche comme celui d'une tarière ; agissant à deux hommes ; en poussant et tournant, on parviendrait par de légers à coups, à faire arriver l'obus sur la charge.

Nous avons supposé les obusiers à porte-feu ; cette disposition exige, qu'on coupe la gargousse mise en place, avec le refouloir à couteau décrit page 10 ; un fort bouchon de foin placé sur la charge empêche que la poudre ne tombe dans l'âme. Le couteau du refouloir agit à travers le bouchon qui se trouve en avant de la poudre.

On amorce la pièce en versant 7 g. de poudre dans le porte-feu et mettant l'étoupille par dessus.

Si ce chargement, que nous croyons très-utile pour la conservation des bouches à feu, était rejeté comme trop compliqué, on pourrait supprimer le porte-feu et placer la lumière comme dans les obusiers actuels.

Les deux obusiers de côte étant destinés à tirer quelquefois sous de grands angles, porteraient des pitons pour recevoir une potence porte-fil à plomb de pointage qui, avec la ligne de mire parallèle à l'axe, déterminerait exactement le plan du tir.

La vitesse initiale des obus renforcés à cordon avec les charges de 4 et de 6 k. serait de plus de 500 m. et les portées iraient à près de 4,000^{mm}, portée énorme qui rendrait l'attaque de nos côtes à peu-près impossible.

RECHERCHES HISTORIQUES

SUR LA FORTIFICATION PASSAGÈRE

DEPUIS

LES TEMPS LES PLUS RECULÉS JUSQU'A NOS JOURS

PAR

le baron Maurice de SELLON,

Capitaine du génie de la Confédération Suisse, chevalier de la Légion-d'honneur, ancien élève de l'École polytechnique.

CHAPITRE II.

ÉTAT ACTUEL DE LA SCIENCE CHEZ LES MODERNES.

Nous venons devoir dans le chapitre précédent que les anciens n'avaient su appliquer la fortification passagère qu'à quatre objets principaux. Aux lignes de circonvallation et de contrevallation autour d'une ville assiégée, aux camps volants, aux camps retranchés et aux batailles défensives.

La fortification passagère moderne comprend trois sortes d'ouvrages principaux.

a Les ouvrages isolés ;

b Les lignes dites *continues ;*

c Les lignes dites à *intervalles.*

Ces ouvrages peuvent être appliqués :

1° A la défense d'une position militaire ;

2° A celle d'un poste isolé.

3° A la défense d'un passage de rivière.

4° A celle de maisons, réduits, villages et forêts.

5° A protéger une armée dans un camp retranché.

6° Aux travaux de siége autour d'une place pour

mettre les assiégeants à l'abri d'une attaque venant du dehors.

7° A fortifier un ou plusieurs points d'un champ de bataille choisi à l'avance pour y attendre l'ennemi.

a Les ouvrages isolés se subdivisent en ouvrages fermés, A; et en ouvrages ouverts à la gorge, B.

A. On range dans les ouvrages isolés fermés à la gorge, les *redoutes*, les *fortins*, les *forts de montagne*, *et les blokhaus*.

Les redoutes peuvent être tracées carrées, pentagonales, hexagonales.

Les fortins étoilés peuvent avoir cinq à douze saillants

Les forts, construits d'ordinaire sur le carré bastionné, sont carrés, pentagonaux, hexagonaux.

Les blockaus sont terrassés, ou non terrassés à un seul étage ou à deux étages.

B. Les ouvrages isolés, ouverts à la gorge, sont les *redans*, les *tenailles* et les *lunettes*.

Les ouvrages isolés, ouverts et fermés à la gorge peuvent entrer les uns et les autres dans la composition des lignes. Mais les ouvrages ouverts à la gorge s'appliquent spécialement aux *lignes à intervalles*, afin que leurs terres-pleins puissent être, au besoin, battus par les feux des ouvrages placés en arrière d'eux et repris sur l'ennemi en les attaquant par la gorge. On fait des lignes à intervalles sur deux et mêmes trois fronts : elles sont ordinairement composées de lunettes ou de redans qui se flanquent mutuellement ou de redoutes carrées.

Les lignes continues *b* se subdivisent 1° en lignes à *redans* contigus; 2° en lignes *à tenailles;* 3° en lignes

à redans et courtines ; 4° en lignes *à crémaillères ;* 5° en lignes *bastionnées.*

Nous allons passer rapidement en revue ceux de ces divers ouvrages qui sont le plus ordinairement appelés à entrer en jeu dans les batailles défensives et dans les positions stragégiques occupées par une armée moderne.

Lignes continues *b.*

Les lignes *à redans contigus* sont peu employées, parce que le développement de leurs lignes de feu, est toujours plus considérable que leur ligne de front, que l'ennemi n'est battu par aucun feu direct et que la largeur de la *zône de défense,* (c'est-à-dire du terrain limité par une ligne parallèle à la ligne de front et dans laquelle l'ennemi peut être efficacement atteint par les feux de mousqueterie) est fort réduite.

Les lignes *à tenailles* évitent une partie des défauts reprochés aux lignes à redans contigus et à celles à redans et courtines dont nous allons parler : Les fossés y sont mieux flanqués et il n'y a pas de partie dégarnie de feux, sauf le terrain en avant des saillants.

Les lignes *à redans et courtines* offrent beaucoup de défauts. Les saillants des redans n'ont aucune utilité pour la défense, le terrain en avant se trouvant dépourvu de feux. Les faces sont exposées à un ricochet d'autant plus redoutable qu'elles sont plus longues, et leurs feux se croisent en avant des courtines qui sont déjà la partie la mieux défendue par des feux directs.

Les lignes *à crémaillères* ont l'inconvénient que les fossés des crochets, ne sont battus que près du saillant

et que l'ennemi peut aisément se mettre à l'abri des angles morts, et que les faces se trouvant toutes parallèles peuvent être ricochées par les pièces successives de la même batterie. Elles ont autant d'angles morts que d'angles saillants ; mais en outre les fossés des grandes et des petites faces présentent un espace d'environ 37m,50 où on n'a pas à craindre un coup de fusil, en supposant au fossé 2m50 de largeur au fond et en admettant que le plan de feu passe à 1m,80 au-dessus du fond du fossé à une distance égale à 15m à partir du pied du talus de l'escarpe. Aussi ces lignes sont-elles principalement en usage pour retrancher des hauteurs où le ricochet ne peut les atteindre, où l'assaut est peu à redouter et pour concentrer des feux dans la même direction en disposant la mousqueterie dans les crochets les plus rapprochés et l'artillerie dans les crochets les plus éloignés du terrain à battre.

Les lignes *bastionnées* ont le mérite que toute la zône est traversée en tous sens par les feux des faces, des flancs et de la courtine; mais comme il nécessaire de donner beaucoup de largeur aux fossés de courtines pour que ceux des flancs ne soient pas masqués, ces lignes obligent à de grands remuements de terre et beaucoup de bras. Toutefois c'est le tracé auquel il y aurait le moins à reprendre en fortification passagère, s'il n'y avait pas toujours des espaces morts dans les fossés de flancs et de courtines.

Lignes *à redoutes détachées et à redans détachés.* Ces retranchements sont bien préférables aux précédents

dans leurs dispositions (1) parce qu'ils présentent deux et quelquefois trois lignes distinctes de défense. Pour que la défense soit efficace, il est essentiel que la distance entre les saillants des ouvrages ne dépasse pas 400^m. En outre si l'on veut que les fossés des redoutes qui composent la première ligne soient aussi flanqués par les ouvrages en arrière, on a soin de couper les contrescarpes en rampes suivant la ligne du flanquement.

Lignes *à lunettes détachées*. On les construit d'ordinaire sur deux lignes espacées de 250^m, à 300^m de saillant en saillant. La seconde ligne flanque la première et est elle-même, quelquefois, flanquée par des redans.

Lignes bastionnées à batteries détachées. Ces lignes, les meilleures de toutes quand on a le temps de les construire, consistent en une ligne de bastions destinés à recevoir de l'infanterie et réunis par des courtines ou épaulements en forme de tranchées destinées à être franchies par l'infanterie au moyen de plusieurs gradins.

---

(1) On lit dans les *Études militaires du maréchal Ney*. (Tome II p. 117.)
« L'expérience a démontré aux militaires instruits que les redoutes, « surtout lorsqu'elles sont disposées en quinconces, sont de tous les « retranchements ceux auxquels on doit donner la préférence : ce sont « même les seuls qui conviennent aux Français parqu'ils ménagent à « ceux qui les défendent des retours offensifs analogues au caractère de » la nation. »

L'illustre maréchal a bien raison de préférer les lignes à intervalles aux lignes continues : mais les lignes à *lunettes détachées* disposées en quinconce et surtout les *lignes bastionnées* à batteries détachées réunissent les mêmes avantages que les lignes à redoutes détachées et même présentent une supériorité assez marquée comme résistance aux attaques de l'ennemi.

Sur le milieu de chaque courtine on élève un redan contenant une batterie destinée à défendre les faces des bastions adjacents, et aux angles de courtines on pratique des coupures de 10 m. pour le passage de la cavalerie.

Comme on le voit, ces lignes réunissent les avantages propres aux lignes continues et à celles à intervalles : elles permettent une défense active et des retours offensifs. L'infanterie est à couvert, l'artillerie balaye le terrain en avant, et la cavalerie peut charger par les intervalles. Les trois armes se prêtent ainsi un mutuel appui (1).

Application de ces diverses sortes de retranchements à la défense.

1° D'une position militaire.

Pour fortifier une position, on tire parti des accidents particuliers que le terrain présente, et on employe les retranchements dont la nature convient le mieux à ce but.

Si on doit occuper le sommet d'une montagne, d'une colline ou d'un plateau, on s'arrange autant que possible, pour que le tracé des retranchements quels qu'ils soient, suive la forme des crêtes afin que les feux couvrent toutes les pentes. Ordinairement on n'occupe pas le point culminant, mais un plateau un peu inférieur et

---

(1) Dans un mémoire sur les angles morts et sur la grandeur des côtés extérieurs des lignes bastionnées, nous avons essayé de montrer qu'il y aurait de réels avantages à augmenter la dimension de ces côtés extérieurs.

aussi voisin que possible des plus fortes pentes. Si les sommités occupées présentent des rentrants, elles servent de flanquement naturel aux ouvrages avancés. — S'il se trouve des hauteurs à moins de 1200 m. qui aient un commandement sur les retranchements, on a soin de tracer les longues faces parallèlement à ces hauteurs pour éviter les coups d'enfilade. De quelques lignes qu'on se serve, continues ou à intervalles, on ne s'astreint pas à un tracé régulier afin de pouvoir mieux se plier aux accidents du terrain. Quand il s'agit de barrer une vallée, entre deux hauteurs on employe d'ordinaire les lignes à crémaillère pour raccorder les parties basses avec les plateaux élevés, mais on les trace de manière à ce qu'elles fassent un angle rentrant dans la vallée pour les soustraire aux coups plongeants et aux feux d'enfilade des hauteurs voisines.

2° Défense d'un poste isolé.

Les moyens de défense qu'on applique à un poste isolé se proportionnent à l'importance de ce poste. On construit donc un fort, un fortin, une redoute ou un blockhaus, suivant qu'il s'agit d'une résistance longue ou momentanée, suivant qu'on a à lutter contre des forces considérables, ou contre un simple détachement, suivant enfin qu'on dispose d'une garnison plus ou moins nombreuse, pourvue d'artillerie ou n'en ayant pas.

3° Défense d'un passage de rivière.

Les têtes de pont sont des retranchements d'invention toute moderne, ou du moins, ce sont les modernes qui ont appliqué les premiers les retranchements à la défense d'un passage de rivière ou à la protection de ce pas-

sage. Les tracés les plus ordinairement employés sont le redan, la lunette, le bonnet de prêtre, l'ouvrage à cornes, le tracé bastionné à 2 ou 3 fronts ; suivant l'importance du passage et la nature des opérations militaires auxquels il se lie, on les emploie ensemble ou séparément ; cela constitue alors une tête de pont triple, double ou une tête de pont simple.

Nous rappellerons ici que les conditions à remplir pour que ces retranchements remplissent leur but sont au nombre de cinq.

1 Ils doivent être assez forts pour résister à l'ennemi jusqu'à ce que toutes les troupes qu'ils protègent aient passé la rivière.

2 Ils doivent couvrir le pont (quelle que soit sa nature) contre l'action de l'artillerie ennemie.

3 Ils doivent être appuyés par leurs ailes à la rivière de manière à ne pas être tournés.

4 Ils doivent être défendus ou flanqués par les feux de la rive opposée, et pour cela il faut choisir un endroit de la rivière tel que sa largeur permette ce flanquement.

5 Pour que ce flanquement soit efficace, le pont doit autant que possible être jeté et la tête de pont construite dans un rentrant du cours d'eau.

4° Défense des villages, maisons, réduits et forêts.

Pour défendre un village situé sur une ligne de bataille on emploie les lignes continues de préférence aux autres. Pour cela on se sert quand on peut des murs d'enceinte des jardins, et des maisons on les perce de créneaux, on les réunit par des palissades, des épaule-

ments en terre avec fossé en avant. Dans les rues on pratique des coupures et des barricades si la défense du village est de majeure importance comme clef de la position. C'est d'ailleurs à l'inspiration du moment qu'on doit souvent les plus énergiques moyens de résistance dans la défense des lieux habités tels que maisons fermes, villages non fortifiés d'avance.

Pour retrancher une forêt, on procède comme auraient fait les anciens, on l'entoure et on l'entrecoupe d'abattis pour protéger les tirailleurs chargés de la défendre. On peut y ajouter des tranchées ou coupures profondes dans les avenues et les clairières afin d'arrêter les charges de cavalerie.

5° Camps retranchés.

On appelle ainsi de grands espaces entourés de solides retranchements, tracés suivant les exigences des formes du terrain sur lequel on s'établit, et appuyés en général à des places de guerre. Ces camps reçoivent les troupes qui doivent faire partie d'une armée destinée à opérer offensivement ou défensivement.

Les conditions inséparables d'une bonne position militaire pour les armées modernes, quand cette position ne doit être occupée que pendant un temps limité, s'appliquent toutes et à plus forte raison aux camps retranchés où on les réunit, soit à l'ouverture d'une campagne pour opérer sur le territoire ennemi, en prenant ce camp retranché pour base, soit pour couvrir certaine partie des frontières, un passage de rivière, une place forte, ou telle autre position importante.

Généralement ces camps se composent 1° d'une en-

ceinte continue renfermant les approvisionnements et le matériel de l'armée ; 2° d'une enceinte extérieure ou ceinture d'ouvrages détachés, derrière laquelle campe la masse de l'armée. La nature de ces retranchements rentre dans ce que nous avons dit à l'occasion des lignes continues et des lignes à intervalles.

6° Lignes de circonvallation et de contrevallation (1).

Ces lignes laissent d'ordinaire 600 m. d'intervalle entre elles pour l'emplacement des camps de l'armée de siége. Le front de bandière des camps est parallèle à la ligne de circonvallation tourné de son côté et à 210 m. en arrière On établit des communications faciles entre les divers camps : les points exposés sont fortifiés par des ouvrages isolés, fermés à la gorge et reliés par les lignes. Celles-ci ne sont armées qu'au moment d'être attaquées, au moyen des pièces de campagne et de celles de position ou de réserve qu'on tire de leurs parcs.

On a soin que les parcs soient à couvert des vues de la place, protégés par des ouvrages, bien fermés et entourés de fossés et de palissades.

Les lignes de contrevallation et de circonvallation sont rarement employées de nos jours (2), à cause de la grande quantité de troupes disponibles qu'elles exigent et

(1) La ligne de contrevallation est tournée contre la place assiégée celle de circonvallation fait face aux dehors pour intercepter les secours qui tenteraient d'entrer dans la place : (Voyez chap. I.)

(2) Une des plus connues parmi les applications des lignes de contrevallation et de circonvallation à une place assiégée a été faite autour de Turin en 1706. En neuf jours les lignes de contrevallation furent construites, 8000 paysans y furent employés. Elles avaient 11,000 m. de développement.

Celles de circonvallation présentaient un développelement d'environ

de la rapidité avec laquelle marchent les opérations d'un siége. Quelle que petite que soit une place, sa ligne de circonvallation ne peut guère avoir un développement moindre de 20 à 25 kil., qui exigerait une *armée d'observation* pour la garder contre les attaques d'une *armée de secours*.

Ce grand développement, vient comme on le comprend aisément de la nécessité où l'on est de ne pas s'approcher plus près que 2000 à 2500 m. des ouvrages de la place.

La faible portée des machines de guerre des anciens leur permettait au contraire de former de très près le blocus d'une place assiégé.

7° Fortifications passagères construites sur un ou plusieurs points d'un champ de bataille choisi à l'avance pour y attendre l'ennemi.

Cette application de la fortification passagère a été comme nous le verrons, rarement mise en usage, surtout par les Français : elle consiste à couvrir les ailes ou le centre *d'une armée* par des ouvrages en terre d'une construction simple et prompte. Ces ouvrages sont de la nature des ouvrages isolés tels que les redoutes, les redans, les lunettes ils doivent être fermés à la gorge afin de ne pas être tournées par la cavalerie, et d'une capacité suffisante pour contenir de fortes batteries.

---

24 kil. — Elles s'étendaient de Lucengo aux escarpements de la Sture, et de la Loire à Cavoretto. — De l'autre côté du Pô, elles allaient de Cavoretto à l'Eremo, là elles se bifurquaient : une branche se dirigeait vers Baldissero, l'autre retournait vers le Pô du côté de Notre-Dame du Pilon.

CHAPITRE III.

—

COMPARAISON AVEC LES TEMPS ANCIENS.

Dans le chapitre 1er de ce mémoire, l'étude des travaux exécutés par les Grecs, les Romains, les peuples anciens en général et ceux du moyen âge, pour se fortifier *en campagne* d'une manière passagère, nous a montré d'une manière assez évidente, qu'ils ne se préoccupaient que d'une seule chose, savoir : de se mettre en état de résister à une attaque de vive force dans leurs retranchements. La nature de leur armes de jet, tant sous le rapport de la portée de ces armes que sous celui de leur efficacité et de leur puissance, explique aisément d'ailleurs, pourquoi il était si facile de protéger par des obstacles artificiels une armée grecque ou romaine (1).

(1) « Les Romains si célèbres par leurs camps, se rangeaient dans « un ordre différent du nôtre : ils disposaient leurs tentes en carré plein » et les divisaient par rues qui se croisaient à angles droits. C'est que « la nature de leurs armes leur permettait de faire en peu de temps une

Elles n'avaient pas à redouter alors de voir de redoutables projectiles bondir par dessus leurs parapets, ricocher les banquettes de ces parapets, labourer, écréter les épaulements ou briser les palissades et les barrières. Toute espèce de position était bonne pour assoir des retranchements pourvu qu'elle satisfît à ces trois conditions principales.

1° De n'être pas immédiatement dominée par les hauteurs s'élevant, à la portée des armes de jet alors employées.

2° D'être située dans le voisinnage de l'eau et du bois nécessaires, l'une à la vie du soldat, l'autre à la confection des retranchements.

3° De n'être pas exposée aux inondations.

De nos jours, une position retranchée doit satisfaire à un très grand nombre de conditions; il faut:

1° Qu'elle soit située au moins à 1200 m. de distance des hauteurs environnantes, afin de n'être ni prise d'enfilade ni plongée, ni battue à revers par le canon de l'ennemi.

2° Il faut, si le camp est abrité par des retranche-

« enceinte suffisamment forte autour de ce camp, véritable image d'une « forteresse, pour le préserver d'une irruption soudaine. Derrière un « parapet de quelques pieds de hauteur couronné d'une palissade, ils « étaient à l'abri des attaques de l'ennemi. Dès lors, ils ont dû adopter « cette manière de camper qui donnait à leurs retranchements le moins « de développement, en sorte qu'en n'employant au travail qu'une faible « portion de l'armée et la relevant par intervalles, ils pourraient sans trop « de fatigues se fortifier chaque fois qu'ils prenaient un camp et souvent « chaque jour d'une marche.

(Général Dufour, *Cours de tactique page* 158)

ments, tels que des lignes à intervalles par exemple, que le terrain se prête à ce que ces lignes et leurs différentes parties se défendent mutuellement par des feux de flanc et ne soient pas non plus dominées, ce qui suppose — que la surface de ces divers ouvrages, calculée d'après les données connuee de 3/2 m. carré par homme et 36 à 40 m. carrés pour une pièce de campagne, sur le terre-plein, peut se rencontrer dans un plan tel, que les crêtes intérieures de leurs parapets se trouveront dans un ou plusieurs plans passant à 1 m. 50 au-dessus des hauteurs environnantes, dans l'étendue des feux dangereux (1).

A ces deux conditions indispensables s'ajoute une précaution très-importante à prendre. Nous n'avons parlé jusqu'ici que de la position en elle même. Mais il faut aussi avoir égard à ses abords et à ses débouchés ou en d'autres termes aux communications et aux derrières de cette position.

En effet les flancs d'une position, pour qu'elle soit avantageuse doivent être autant que possible appuyés à des villes, à des villages, à des ravins, ruisseaux ou escarpements et son front doit être couvert par des obstacles qui empêchent l'ennemi de s'y porter en bataille. Enfin une position n'est pas bonne si ses communications

---

(1) Pour bien saisir ce que nous disons, nous renvoyons le lecteur aux ouvrages de fortifications qui traitent du défilement ou des *changements que les formes de terrain apportent à celles des ouvrages*. Quant à l'étendue nécessaire pour recevoir une armée de 30,000 hommes, il lui faudrait entre l'enceinte continue et les ouvrages avancés une largeur de 2000 m. sur 13 à 1400 m. de profondeur.

en arrière ne sont pas sûres, si les débouchés ne sont pas nombreux et bien praticables aux convois et à l'artillerie.

On voit d'après l'énumération que nous venons de faire des conditions qui rendent une position militaire assez forte pour qu'une armée moderne puisse s'y établir pendant un certain temps, et y attendre l'ennemi, qu'il doit être rare d'en rencontrer qui les satisfassent toutes. Aussi est-ce pour cela que les généraux modernes ont en général préféré les bivouacs aux campements, quand il ne s'agissait que d'occuper pendant 24 ou 48 heures une position en présence de l'ennemi. On se borne à chercher un terrain sec et abrité. L'infanterie établit ses feux sur l'emplacement qu'occupaient les baraques ou les tentes, en arrière des faisceaux. La cavalerie place les chevaux de chaque peleton sur une seule ligne perpendiculaire au front : avec ses feux vers le front de bandière, à 15 m. à gauche des chevaux, les fourrages à droite et les armes en faisceaux derrière les chevaux. On établit des grands-gardes pour garder les bivouacs et surveiller les débouchés, villages, lieux couverts, à l'abri desquels l'ennemi pourrait s'approcher ; ordinairement, le bivouac est établi en arrière et à portée d'une bonne position *de bataille*.

Nos armées modernes, habituées aux rapides mouvements de la tactique napoléonienne, qui mettait le succès dans les jambes des soldats, se persuadent aisément que les positions retranchées ne valent pas la peine qu'elles coûtent à établir. Reste à savoir si malgré les difficultés inséparables du choix d'une bonne position retranchée,

malgré les travaux qu'elle entraîne, il ne vaudrait pas mieux y recourir habituellement dans l'intérêt même du soldat, et sans se laisser arrêter par la crainte de ne pas avoir satisfait à toutes les conditions qu'exige la théorie toujours un peu pédantesque, mais dont la prudence peut au besoin se passer. C'est ce que nous examinerons plus tard.

Les obstacles et les chicanes qui jouaient un si grand rôle devant les camps retranchés, et les positions défensives des anciens et qui en faisaient la principale force, n'ont pas subi de nos jours de grandes modifications. On en savait presque autant du vivant de César qu'on en sait aujourd'hui à l'égard des obstacles extérieurs. Ainsi, les abattis, les piquets défensifs, les trous-de-loup, les chausse-trappes, les palissades et les fraises étaient connus il y a près de deux mille ans; nous n'y avons ajouté que les chevaux de frise, les croix de Saint-André et l'usage de la poudre nous a permis d'y joindre le plus formidable de tous les accessoires de défense pour un poste retranché, je veux parler de la fougasse-pierrier.

On n'employe guères de nos jours les défenses accessoires que pour prolonger la résistance d'un ouvrage isolé situé dans une position extrêmement importante et quand les ressources et les munitions de la garnison sont bornées. Peut-être faut-il attribuer la cause de cet abandon relatif des obstacles extérieurs à l'efficacité croissante des armes de jet et aux ressources du génie moderne. En effet, le tir à ricochet et le tir de plein fouet détruisent en peu de temps les palissades et les fraises:

on garantit les colonnes d'attaque contre les chausse-trappes et les trous-de-loup, au moyen de fascines, de planches et d'échelles recouvertes de branchages et de terre. Quant aux piquets défensifs et aux chevaux de frise, c'est l'affaire de la hache et de la scie d'une avant-garde de sapeurs.

Restent les abattis, il y en a de deux sortes : 1° Ceux destinés à barrer une route et à rompre les convois d'artillerie et les colonnes d'attaque au pied d'une pente couronnée par un retranchement : on couche des arbres entiers avec leurs branchages en travers de la route. C'est un obstacle très efficace et dont on ne vient pas à bout aisément, même à coups de canon.

2° Ceux qu'on place derrière un glacis en avant de la contrescarpe. On use assez volontiers de ce genre d'obstacles, parce qu'il maintient pendant longtemps les colonnes d'attaque sous le feu de la garnison de l'ouvrage attaqué.

Nous avons parlé de la fougasse-pierrier comme d'un obstacle formidable. En effet, en trois heures, 12 hommes, guidés par quelques sapeurs du génie bien exercés, peuvent construire une fougasse qui, chargée de 25 kil. de poudre, projettera 3 à 4 mètres cubes de briques ou un poids égal d'autres projectiles, de manière à couvrir une espace de 55 m. de longueur sur 65 m. de largeur. Supposez donc un bataillon en colonne serrée par division qui s'élance à l'assaut d'un des saillants de la redoute, il occupera une étendue d'environ 35 m. de large sur 25 m. de profondeur, en conséquence, pas une des

pierres ou des briques lancées, ne sera perdue pour lui, si l'on a mis bien à propos le feu à la fougasse.

Concevons maintenant une redoute carrée dépourvue d'artillerie, mais fortifiée sur chacun des deux saillants les plus exposés à l'assaut par deux fougasses-pierriers; si le feu y est mis au moment opportun, cette défense équivaudra au tir à mitraille de plusieurs bouches à feu. Il y a même dans l'explosion inattendue de ces formidables mines, quelque chose qui effraye et démoralise le soldat cent fois plus que les ravages de l'artillerie.

LE PLUS GRAND HOMME DE GUERRE

DISSERTATION HISTORIQUE

Par Ed. DE LA BARRE DUPARCQ, capitaine du génie.

(Voir notre numéro d'Octobre 1848.)

CHAPITRE IX.

FRÉDÉRIC II.

(1712-1786.)

Frédéric II, avec son costume traditionnel, était il y a soixante ans, un type tout aussi populaire que l'est de nos jours celui de Napoléon sous le costume du *petit caporal.*

Frédéric II est le plus grand capitaine du XVIII[e] siècle.

Instruit, actif, intelligent, méthodique, infatigable au travail, sachant à merveille employer son temps (1), Frédéric aurait réussi dans

---

(1) « Frappé de l'importance des travaux qui l'attendaient, il régla et arrêta sans délai l'emploi de chacune de ses heures. Il s'était heureusement convaincu de la nécessité de ne jamais remettre les affaires d'un jour à un autre; de même qu'il s'était assuré que l'ordre était le seul moyen de suffire à des devoirs immenses et sans cesse renaissants. Jugeant indispensable de se lever plus matin qu'il ne l'avait fait jusqu'alors, il prescrivit à ses domestiques d'entrer chez lui à quatre heures précises : mais il était naturellement dormeur, et ce n'avait pas été sans peine qu'il avait pris à Rheinsberg l'habitude de se lever entre cinq et

toutes les positions où la nature pouvait le faire naître, mais, avec le pouvoir royal en main, il devait nécessairement faire de grandes choses.

Aussitôt son avénement, Frédéric fit valoir d'anciennes prétentions sur la Silésie, et envahit cette province (23 décembre 1740) : c'était pour la monarchie prussienne une *guerre de convenance.* Il s'empara de Breslau et de presque toutes les autres places occupées par les Autrichiens qui se retirèrent en Moravie.

En 1741, le 9 mars, le roi s'empara par surprise de Glogau, et battit, le 10 avril, les Autrichiens à Molwitz ; la victoire fut due à la fermeté de l'infanterie. En parlant de cette première bataille qu'il livra, Frédéric dit : « Molwitz fut l'école du roi et de ses troupes (1). »

En 1742 le traité de Breslau, conséquence de la victoire de Chotusitz, dite aussi de Czaslau (17 mai), céda la Silésie à la Prusse.

Lorsque la guerre recommença, Frédéric, profitant de l'expérience de ses premières campagnes, la poussa avec vigueur et intelligence. Le 3 juin 1744, à Hohenfriedberg (2), il bat les Autrichiens, leur tue 4,000 hommes, et fait prisonniers 4 généraux,

---

six heures. Aussi c'était en vain que dans les premiers jours on venait le réveiller : il ne manquait pas de se rendormir pour une bonne heure. On conçoit quelle était ensuite sa colère, et combien il grondait et menaçait ses gens ; mais de quoi ceux-ci pouvaient-ils être coupables ? enfin il comprit qu'il ne devait s'en prendre qu'à lui-même, et que pour se vaincre, il fallait qu'il employât un moyen violent. Il enjoignit donc, sous peine d'être soldat pour la vie, de lui jeter sur le visage, à quatre heures du matin, une serviette trempée dans de l'eau froide. Ce fut ainsi qu'il contracta l'habitude de se lever de si bonne heure, habitude qu'il a conservée jusqu'à plus de soixante ans. »

Frédéric-le-Grand, ou *Mes souvenirs de vingt ans de séjour à Berlin,* pa Dieudonné Thiébaut, 4e édition, Paris, 1826, tome I, pages 249-250.

(1) *Histoire de mon temps,* chapitre 2.

(2) Ce fut à cette bataille qu'une méprise d'un aide-de-camp du roi faillit devenir funeste : au lieu de porter au margrave Charles l'ordre de se mettre à la tête de la seconde ligne, l'aide-de camp lui dit de fo

200 officiers et 7,000 soldats. « Ce fut la troisième bataille qui se donna pour décider à qui appartiendrait la Silésie, et ce ne fut pas la dernière. Quand les souverains jouent des provinces, les hommes sont les jetons qui les paient (1). »

Dans la campagne de 1745, Frédéric livra en effet deux batailles où il fut vainqueur, Celle de Sorr, livrée le 30 septembre, malgré l'infériorité du nombre et où l'aplomb manœuvrier des troupes prussiennes permit au roi de se mettre en bataille par une conversion exécutée sous le feu de la ligne ennemie déjà déployée : et celle de Kesseldorf (15 décembre), remportée sur les Saxons, et qui fit tomber Dresde au pouvoir de Frédéric. Dix jours après (25 décembre 1745) se signait dans cette ville un traité qui, confirmant celui de Breslau, abandonnait définitivement la Silésie à la Prusse.

Je passe aux campagnes de Frédéric II pendant la guerre de sept ans.

Aidé des subsides de l'Angleterre son alliée, et à la tête d'une bonne armée de 120,000 hommes, Frédéric commençait cette guerre avec avantage car l'Autriche ne comptait guères que 40,000 hommes sous les armes, et encore étaient-ils mal organisés.

L'armée prussienne marcha (1756) en trois corps sur la Saxe et s'empara de Dresde ; Frédéric fit cerner le camp des Saxons de Pirna et alla camper à Aussig en Bohême. Le 30 septembre il quitta Aussig, et gagna le 1er octobre, sur le maréchal Broun, la victoire de Lowositz. Après cette victoire les Saxons, favorisés par une manœuvre de Broun, quittèrent Pirna et passèrent l'Elbe ; mais bientôt, cernés de toutes parts, ils capitulèrent (14 octobre) et furent incorporés dans l'armée prussienne.

Le roi de Prusse ouvrit la campagne suivante en gagnant, sur les

---

mer la seconde ligne de la première. Heureusement Frédéric s'aperçut de ce quiproquo assez à temps pour le réparer. Voyez *Instruction militaire du roi de Prusse à ses généraux*, art, 24.

(1) *Histoire de mon temps*, chapitre 12.

Autrichiens la bataille de Prague (4 mai 1757) (1) : il mit ensuite le blocus devant cette ville, projet vaste et hardi qui échoua par la défaite des Prussiens à Kollin (18 juin). Après la bataille de Kollin, la lutte ne se passa pas seulement entre la Prusse et l'Autriche, et le théâtre de la guerre s'agrandit. Les Français gagnèrent, le 26 juillet, sur les Anglais alliés de Frédéric, la bataille d'Hastenbeck qui leur livra tout le Hanovre. Frédéric semblait perdu, mais les divisions de ses ennemis le sauvèrent, et, trois mois après, il rétablissait ses affaires en gagnant sur l'armée combinée de France et d'Autriche la bataille de Rosbach (5 novembre) où il perdit très-peu de monde. « Dans une heure à peine, dit un écrivain français, 4000 hommes environ de cavalerie, et 6,000 d'infanterie, battirent et dissipèrent 50,000 ennemis au moins ; leur tuèrent plus de 1200 hommes, et leur firent 6000 prisonniers (2). » Ce résultat est un sujet d'étonnement et de honte.

Le 31 août, le maréchal de Prusse Lehwald fut battu par les Russes à Jœgendorf, et, après plusieurs opérations en Silésie, un autre général de Frédéric, le duc de Bevern, fut défait à Breslau (22 novembre) par le prince de Lorraine. Le résultat de cette dernière bataille fut d'affaiblir les Prussiens par de nombreuses désertions. Bevern descendant l'Oder, rejoignit le 3 décembre Frédéric qui revenait de Saxe. Le roi de Prusse ne perdit pas un instant, et quoique ses forces ne montassent qu'à la moitié environ des forces autrichiennes, il suivit le prince de Lorraine, l'attaqua et le vainquit à Leuthen (5 décembre). L'armée autrichienne évacua Breslau, et rentra en Bohême désorganisée. « La bataille de Leuthen, a dit Napoléon (3), est un chef-d'œuvre de mouvement, de manœuvres et

---

(1) J'engage le lecteur à consulter sur cette bataille un article de M. Kaussler publié dans le *Journal de l'armée*, année 1835, pages 35, 65 et 104.

(2) D'Ecrammeville, *Essai historique et militaire sur l'art de la guerre*, tome 3, page 159.

(3) *Mémoires*, dans le tome 6 de la *Bibliothèque histor. et milit.* page 871 Voyez aussi sur cette bataille le *Cours de tactique* par Joly de Maizeroy, tome I, page 317.

de résolution ; seule elle suffirait pour immortaliser Frédéric et lui donner rang parmi les plus grands généraux. Il attaque une armée plus forte que la sienne, en position et victorieuse, avec une armée composée en partie des troupes qui viennent d'être battues, et remporte une victoire complète sans l'acheter par une grande perte disproportionnée avec le résultat. »

La campagne de 1758 commença par les opérations des armées française et hanovrienne. L'inepte comte de Clermont se fit battre à Crevelt (Crefeld) le 22 juin, mais le prince de Soubise défit le 2 octobre, à Luternberg, le duc Ferdinand.

Frédéric divisa son armée en trois corps ; l'un, sous les ordres du prince Henri, resta en Saxe ; l'autre, sous les ordres du général Dohna, se forma dans la vieille Prusse ; le troisième, sous son propre commandement, entra en Moravie, et vint le 6 mai cerner Olmutz. Malheureusement son équipage de siége n'arriva que le 20, et il commit la faute de ne pas faire de ligne de circonvallation, quoiqu'il eût à contenir une armée de secours. Frédéric était « *plus que médiocre ingénieur.* » Le maréchal Daun accourut en effet pour délivrer cette place importante, parvint le 22 juin à y faire entrer 1,200 hommes, et à brûler le 30 un convoi de 4,000 chariots qui amenaient à l'armée prussienne des munitions et des vivres. Cet événements forcèrent Frédéric à lever le siége (1[er] juillet), à évacuer la Bohême et à rentrer en Silésie.

Le 25 août, le roi de Prusse gagna sur les Russes la bataille de Zorndorf : mais il eut tant de morts et de blessés qu'il ne voulut pas poursuivre les Russes, et qu'il rentra en Saxe. Le maréchal Daun l'y suivit. Le 9 septembre le roi arriva sous Dresde : le 26 il entra à Bautzen et campa le 1[er] octobre à Weissembourg : quelques jours après Daun campa auprès d'Hohenkirch. Dans la nuit du 14 au 15 octobre, Daun, par des marches secrètes et habiles, arriva sur l'armée prusienne qu'il surprit le matin toute endormie : mais après avoir été presque entièrement cerné, Frédéric parvint à se dégager en s'emparant à temps des défilés de Drésa, et en joignant par sa gauche le général Retzow : il put alors se retirer sans être inquiété ; il avait perdu 10,000 hommes et ses adversaires 5,000.

Après sa défaite Frédéric, par une marche secrète, força les Autrichiens à lever le siége de Neiss, et arriva sur Dresde à temps pour sauver cette ville dont les faubourgs étaient déjà brûlés.

La campagne de 1758 fut donc malheureuse pour Frédéric, et cependant l'*Encyclopédie méthodique* (1) la juge ainsi : « Il serait difficile de trouver dans l'histoire une campagne conduite avec autant de travaux et d'adresse. Les marches du roi, de Silésie en Moravie ; de là dans la Nouvelle-Marche, par la Bohême et la Silésie, et ensuite en Saxe, de Hohenkirch à Neiss, puis à Dresde ; toutes ces marches font ensemble plus de 560 lieues. Le roi de Prusse fit ce que M. de Bellisle avait cru imposible, *la navette avec une armée.* » Mais, à cette époque, l'engouement pour Frédéric était immense, et tout, même ses fautes, s'expliquait à sa louange.

Le 13 avril 1759 le duc de Broglie défit le duc Ferdinand de Brunswick à Bergen : c'était le premier succès obtenu par les armées françaises depuis le commencement de la guerre de sept ans : Broglie fut nommé maréchal. Mais il soutint peu de temps la bonne réputation qu'on avait de lui, car sa mollesse fut cause de la perte de la bataille de Minden (1re août) qui découragea l'armée française et fit qu'elle se retira sur Cassel.

Les mois d'avril, mai, juin et juillet, se passèrent pour les Prussiens en manœuvres secondaires. Les Russes battirent le 23 juillet à Kay le général prussien Wedel, et le 13 août, à Kunersdorf, Frédéric lui-même : ces deux batailles furent sanglantes ; dans la dernière les pertes furent égales des deux côtés. Ces défaites eurent pour résultat de faire perdre au roi de Prusse les places de Leipzig, Torgau, Wittemberg et Dresde. Cette campagne fut complètement malheureuse pour lui, car le 21 novembre le général prussien Finck, entièrement cerné à Maxen par le général autrichien Sincère, capitula lorsqu'il lui restait encore 14,000 hommes et de l'artillerie ! Ce honteux fait d'armes fut très-sensible à Frédéric : jamais il n'avait éprouvé pareil échec, et d'ailleurs il en était la première cause,

(1) *Art militaire*, tome IV, supplément, Paris, 1797, page 671.

car, il eut beau faire juger et casser son général, il est bien avéré qu'il lui ordonna de marcher sur Maxen, et cela sans but utile.

En 1760 l'armée française battit l'ennemi à Clostercamp (6 octobre) ou périt si honnorablement le *chevalier d'Assas*. — Le 23 juin Laudon cerna à Landshut le général prussien Fouquet, et le contraignit à poser les armes ; puis il assiégea Glatz qui se rendit le 25 juillet. A cette nouvelle le roi accourut en Silésie : mais suivi par Daun, bientôt entouré de forces supérieures, et sans pain, il marcha sur Glogau. Le 15 août il fut attaqué par Laudon à Liegnitz, le culbuta, lui tua 4,000 hommes, et lui enleva 86 bouches à feu. Ce succès inattendu ouvrit à Frédéric le chemin de Breslau, et lui permit de se réunir à l'armée du prince Henri.

Le 3 novembre 1760 Frédéric attaqua Daun dans son camp de Torgau qu'il prit à revers, tandis que son général Ziethen attaquait en face. Le roi fut obligé de battre en retraite, mais Ziethen resta maître du champ de bataille, ce qui donna la victoire aux Prussiens. Chaque armée eut à-peu-près 12,000 morts. « Dans cette bataille Frédéric a violé les principes, soit dans la conception du plan, soit dans son exécution ; c'est de toutes ses batailles celle où il a fait le plus de fautes, et la seule où il n'ait montré aucun talent (1). »

Au commencement de la campagne de 1761, Laudon parvint à à cerner le roi de Prusse en combinant ses mouvements avec l'armée russe, et celui-ci eut été probablement écrasé si, comme le voulait Laudon, il eût été attaqué ; mais le général russe Butturlin s'y opposa et battit en retraite.

Le 30 septembre Laudon s'empara par un coup de main de Schweidnitz : à cette nouvelle Frédéric accourut pour couvrir Breslau. — La campagne se termina par le siége de Colberg par les Russes : cette place, dont ils avaient dessein de faire leur centre d'opérations, capitula le 19 décembre.

Dans ces dernières campagnes on ne reconnaît plus Frédéric : il

(1) *Mémoires de Napoléon*, dans le tome 6 de la *Biblioithèque historique et militaire*, page 902.

tâtonne, il hésite : est-ce parce qu'il devenait craintif avec l'âge, ou parceque son armée, épuisée et formée de recrues, ne valait pas l'armée disciplinée, et aguerrie par ses soins à la tête de laquelle il commença la guerre de sept ans ?

Frédéric se trouvait dans une position critique lorsque l'impératrice de Russie Elisabeth vint à mourir. Pierre III son successeur admirait les talents de Frédéric, comme son fils Paul Ier admira plus tard ceux de Bonaparte ; il fit la paix avec lui, et lui envoya une armée auxiliaire. C'était un renfort inespéré qui changea bien la face des affaires.

Daun se rapprocha de Schweidnitz où il y avait garnison autrichienne. Après plusieurs marches et manœuvres, le roi de Prusse parvint à le couper de cette ville qu'il cerna. Le siége dura soixante jours : Daun ne fit rien pour l'empêcher : la place capitula le 8 octobre. Ce siége est une des plus belles opérations de Frédéric.

Après plusieurs escarmouches autour de Freyberg, il s'y livra enfin le 30 octobre une bataille dans laquelle le prince Henri de Prusse, surnommé par Frédéric le *général sans faute*, défit l'armée des Cercles. Un mois après (24 novembre) les hostilités cessèrent, et le 15 février 1763, fut signée à Hubertsbourg, entre Marie-Thérèse et Frédéric, la paix qui mettait fin à la guerre de sept ans, et rétablissait les choses dans l'état où elles se trouvaient avant la guerre, sauf le million d'hommes qui avait péri.

Frédéric possédait toutes les qualités qu'on doit exiger d'un bon général (voyez l'introduction), sauf peut-être la réflexion. En effet il ne prévoyait pas toujours assez quelles pourraient être les suites de ses marches ou de ses manœuvres, et c'est ce qui lui fit commettre de si grandes fautes à Kollin, à Olmutz, à Hohenkirch, à Maxen (1). Mais, malgré ses défaites, il se réorganisait prompte-

---

(1) On peut y ajouter encore l'escarmouche de Baumgarten, en 1741, où le colonel prussien Ditfort fut battu à la tête de ses dragons. Avec sa franchise habituelle, Frédéric avoue ainsi la faute qu'il commit en cette occasion. « On entendit cette tiraillerie à Wartha ; le roi qui s'y trouvait, rassembla quelques troupes à la hâte, pour accourir au se-

ment et tenait toujours campagne ; c'était un avantage immense qui joint aux subsides de l'Angleterre et à quelques événements heureux tels que la mort d'Elisabeth de Russie, fut cause qu'il sortit au bout de sept années vainqueur d'une guerre où il avait eu à lutter contre les efforts réunis de l'Autriche, des Cercles, de la France, de la Suède et de la Russie.

Frédéric faisait grand cas des feux d'infanterie, et surtout des feux de peloton sur trois rangs qu'il avait su rendre très-prompts et très-justes. Dans ses dernières guerres il prodigua l'artillerie. « Sa tactique a eu surtout pour base la mobilité, parce qu'il avait surtout pour adversaires des soldats lourds, des bataillons difficiles à remuer, et que cette mobilité, ce feu établi partout, étaient plus capables de les ébranler et de leur faire perdre la tête qu'une troupée qui ne les aurait pas déconcertés. Si Frédéric avait eu souvent affaire à des soldats à imagination mobile, aisés à ébranler et, une fois ébranlés, faciles à mettre en déroute, il aurait fait plus souvent usage de la baïonnette (1). »

Il employait de préférence les marches de flanc et les ordres obliques ; il parvint à donner de la légèreté à la grosse cavalerie qu'il faisait charger au galop, l'épée à la main ; il mobilisa l'artillerie et institua l'artillerie à cheval. Comme perfectionnement de détail, on lui doit la création d'une école d'état-major, l'usage des obusiers en campagne, et l'emploi de la baguette de fer pour charger le fusil.

Deux des causes influentes des succès du roi de Prusse furent

---

cours des dragons qui étaient à un mille de là ; mais il arriva après coup. C'était une *étourderie* de la part d'un souverain de s'aventurer si mal accompagné. Si le roi avait été fait prisonnier dans cette occasion, la guerre était terminée, les Autrichiens auraient triomphé sans coup férir, la bonne infanterie prussienne serait devenue inutile, ainsi que tous les projets d'agrandissement que le roi se proposait d'exécuter. »

Histoire de mon temps, chapitre 2.

(1) Carrion Nisas, *Essai sur l'histoire générale de l'art militaire*, 1824, tome II, page 340.

l'habileté manœuvrière de ses troupes et l'intelligence pratique de ses généraux : mais il avait lui-même provoqué ces deux causes en exerçant avec patience, pendant la paix, son armée entière, officiers et soldats. On peut joindre à ces causes la libéralité avec laquelle Frédéric distribuait les récompenses méritées à la guerre, libéralité qui contrastait avec l'extrême sévérité de la discipline prussienne.

Voici le jugement que Napoléon à porté sur Frédéric pendant la guerre de sept ans.

« On reproche à ce grand capitaine 1° de n'avair pas profité, comme il le devait, de l'initiative qu'il a eu en 1756 ; 2° de n'avoir pas frappé de grands coups pendant le printemps des cinq années suivantes, où les Russes étaient éloignés du champ d'opération ; 3° les fautes qui entraînèrent les désastres de Hohenkirch, de Maxen et de Landshut ; 4° les mauvaises directions données à ses deux invasions de la Bohême et à celle de la Moravie : mais ces fautes sont éclipsées par les grandes actions, les belles manœuvres, les résolutions hardies, qui lui ont valu de sortir victorieux d'une lutte si disproportionnée. Il a été grand surtout dans les moments les plus critiques ; c'est le plus bel éloge que l'on puisse faire de son caractère.

« Frédéric a donné, pendant la guerre de sept ans, dix batailles en personne et six par ses lieutenants, y compris les affaires de Maxen et de Landshut : sur lesquelles il en a gagné sept et perdu trois ; et sur celles livrées par ses lieutenants, il en a perdu cinq et gagné une. Sur seize batailles la Prusse en a gagné huit et perdu huit. Il n'est aucune de ces batailles où le roi ait employé une tactique nouvelle.... Il n'en est aucune qui ait un caractère particulier et nouveau. Le roi en a perdu plusieurs, pour avoir, de gaîté de cœur, fait des marches de flanc devant une armée en position. Son expérience à Kollin, à Zorndorf ; celle du maréchal Lehwald, à Jœgerndorf ; du général Wedel, à Kay ; du prince de Soubise, à Rosbach ; en ont prouvé le danger (1). »

(1) *Mémoires de Napoléon*, dans le tome 6 de la *Bibliothèque historique et militaire*, pages 914, 915, 918.

Frédéric ne fit d'ailleurs la guerre de sept ans avec aucun plan arrêté ; il n'était point entré dans sa tête de combinaisons stratégiques, il n'avait point deviné le *nœud*, le point où devait se terminer la lutte : il agissait au jour le jour, marchant au plus pressé, déployant de l'audace à propos et trouvant de l'inspiration dans les désastres mêmes. Certes il mérita le surnom de *grand* qu'on lui décerna (1) ; mais ce qui acheva de le grandir aux yeux de la foule, ce fut le peu de talent de ceux qu'il avait à combattre, car parmi ses adversaires on ne peut compter un seul homme de guerre remarquable ; ce furent les jalousies et les divisions qui régnaient entre ses ennemis ; ce fut enfin l'incroyable mollesse de quelques-uns des gouvernements contre lesquels il fit la guerre.

---

(1) Le général Lamarque classe ainsi les grands hommes de guerre : Hannibal, Frédéric II, Napoléon. Voyez l'article BATAILLE de l'*Encyclopédie moderne*, édition Didot, tome 5, colonne 626.

CHAPITRE X.

—

NAPOLÉON.

(1769-1821)

Napoléon naquit le 15 août 1769.

En 1779 il entra à l'école militaire de Brienne ; en 1784 il passa à celle de Paris.

Le 1er septembre 1785, à 16 ans, il fut nommé lieutenant en second d'artillerie ; en 1791, capitaine ; en 1793, chef de bataillon et envoyé au siége de Toulon, dont la prise fut due à ses bonnes dispositions. « Ce fut là que commença sa réputation. Il fut alors fait général de brigade d'artillerie, et nommé au commandement de cette arme à l'armée d'Italie. » Cette armée était sous les ordres du général Dumerbion. Les conseils et les combinaisons du général Bonaparte eurent la plus grande influence sur les opérations, et le firent chérir des troupes. Aussi lorsque la Convention le cita à sa barre comme *liberticide*, pour avoir fait un plan de réparation des forts Saint-Jean et Saint-Nicolas à Marseille, les représentants, présents à l'armée d'Italie, écrivirent qu'*on ne pouvait plus se passer de lui.*

En 1795 on le nomma au commandement d'une brigade d'in-

fanterie dans la Vendée : désolé de voir qu'on l'enlève à l'Italie dont il a revé la conquête, Bonaparte accourt à Paris pour obtenir la conservation de son poste ; mais il n'a que 25 ans, et la jalousie, se masquant d'une pitoyable raison, lui répond qu'il est trop jeune. Il refuse alors la brigade de l'ouest, et se fixe à Paris où il végète, sans fortune et sans traitement, absorbé dans de profondes méditations sur l'art militaire.

Le 13 vendemiaire (5 octobre 1795) vient le tirer de cette détresse. Nommé commandant en second des forces fidèles à la Convention, il repousse les sections et sauve l'Assemblée. Cette action énergique lui vaut le grade de général en second de l'armée de l'intérieur, et entoure son nom de popularité.

Le 16 octobre 1795, Bonaparte est nommé général de division. Le 27 octobre le Directoire s'installe. Quelque jours après Bonaparte épouse la veuve de Beauharnais, la gracieuse Joséphine, *son seul amour*, et obtient le commandement en chef de l'armée d'Italie. Il arrive à son quartier général à Nice le 27 mars 1796. Il n'a que 27 ans et 30,000 hommes privés de tout ; mais il compte parmi ses lieutenants Kellermann, Masséna, Augereau, Joubert ; et, son génie aidant, il va faire d'admirables campagnes.

Séparer les Autrichiens des Piémontais, en battant successivement avec ses forces réunies leurs troupes éparpillées, voilà le plan que Bonaparte exécute en 15 jours. En effet, après avoir passé le mont Saint-Jacques, il défait, le 12 avril, les Impériaux à Montenotte, le 13 les Piémontais à Millésimo, le 14 les Impériaux à Dègo, le 21 les Piémontais à Mondovi, d'où il se rend à Cherasco, à dix lieues de Turin. La cour de Piémont est effrayée : Bonaparte lui accorde le 28 avril un armistice, sous la condition que la Savoie et Nice seront cédées à la France.

Ces rapides succès étonnent toute l'Europe qui se redit ces mots de la proclamation du général français : « Soldats vous avez remporté, en 15 jours, 6 victoires, pris 21 drapeaux, 55 pièces de canons, plusieurs places fortes et conquis la partie la plus riche du Piémont. Vous avez fait 15,000 prisonniers, tué ou blessé plus de 10,000 hommes... Vous avez gagné ces batailles sans canons, passé

des rivières sans ponts, fait des marches forcées sans souliers, bivouaqué sans eau-de-vie, et souvent sans pain. » Il fallait pourtant s'attendre à d'autres merveilles de la part de ces *héros en guenilles.*

Bonaparte voulait s'emparer de Mantoue, afin de découvrir Vienne.

Il court à Plaisance, où il arrive le 6 mai pour passer le Pô. Le 10 mai, il enlève le Pont de Lodi ; Beaulieu se retire, et le 14 mai Bonaparte entre en triomphe à Milan, ou il adresse à son armée cette fameuse proclamation, « la plus remarquable, dit Jomini, qui soit jamais sortie de sa plume » : « Soldats, vous vous êtes précipités comme un torrent du haut de l'Apennin.. Milan est à *vous*... Les ducs de Parme et de Modène ne doivent leur existence politique qu'à *votre* générosité... Oui, soldats, vous avez beaucoup fait ? Mais ne vous reste-t-il donc plus rien à faire ?... Vous rentrerez alors dans vos foyers, et vos concitoyens diront en vous montrant : *Il était de l'armée d'Italie !* » Que d'art ! quil connaissait bien le cœur humain celui qui parlait ainsi ! et que nos grand orateurs parlementaires actuels paraissent pygmées devant un tel homme !

Mais déjà le Directoire, travaillé par la jalousie, veut entraver Bonaparte, lui rappelle qu'il doit consulter les commissaires du gouvernement près son armée, et émet l'idée de partager l'armée d'Italie en deux. A la réception de ces nouvelles, Bonaparte, qui sent le pas de géant qu'il a fait depuis six semaines, leur répond fièrement : « J'ai réussi parce que ma marche a été aussi prompte que ma parole... Si vous m'imposez des entraves n'attendez plus rien de bon.. Diviser vos forces c'est perdre l'Italie... Il vaut mieux un mauvais général que deux bons. » Le Directoire lui conserve le commandement.

Le 30 mai, les Français remportent la victoire de Borghetto où leur général en chef faillit être fait prisonnier. Cette victoire couvre nos opérations et nous poste sur l'Adige. Le 1er juin Masséna entre à Vérone. Mais, faute d'artillerie, on est réduit à bloquer Mantoue.

Bonaparte accorde un armistice au roi de Naples, fait rentrer Gênes dans le devoir, marche contre les États de l'Église, signe,

le 24 juin, avec le Souverain-Pontife, une trêve, à condition que Bologne, Ferrare, et la citadelle d'Ancône recevront garnison française. Il fait occuper Livourne, et envoie des armes aux Corses pour chasser les Anglais.

Le 18 juillet, 140 pièces arrivent devant Mantoue dont on ouvre la tranchée.

Mais Wurmser, « ce vieux housard plein d'énergie » tenait encore : Bonaparte se décide à lever le siège : et, le 31 juillet, il pousse l'audace jusqu'à laisser, *pour plus de célérité*, son matériel dans les tranchées, et marche sur Brescia. Le 2 août Masséna bat Quasdanowich à Lonato, le 3 Augereau combat à Castiglione, où le 5 Bonaparte défait complètement Wurmser. Telle est la *campagne des cinq jours* qui se termine par le renouvellement du blocus de Mantoue.

Wurmser reçoit du renfort, mais Bonaparte continue à l'attaquer en détail. Le 4 septembre il le bat à Roveredo, où il lui prend 7,000 prisonniers, 25 canons, 7 drapeaux, et le coupe ainsi du Trentin et du Tyrol. Après avoir adressé une proclamation aux Tyroliens, il fait vingt lieues en vingt-quatre heures pour venir défaire Wurmser à Bassano. Le général autrichien ne pouvait repasser l'Adige car il était privé d'équipages de ponts ; mais, les Français ayant par négligence abandonné Legnano, Wurmser s'y porta, y traversa l'Adige et se dirigea sur Mantoue, dont il put approcher, les ponts de la Molinella n'ayant pas été détruits malgré les ordres de Bonaparte. Battus le 19 au faubourg Saint-Georges, les Autrichiens ravitaillent la place et s'y renferment. Le troisième blocus de Mantoue commence.

Le 2 novembre, Bonaparte se trouve à Caldiero en face de 60,000 Autrichiens qu'il attaque sans succès. « Des hommes, écrit-il au Directoire, ou l'Italie est perdue ! » Mais son génie lui dicte un plan téméraire, et il l'exécute avec un rare bonheur. L'armée s'éloigne et va passer l'Adige à Ronco, où elle trouve trois digues sur des marais : Bonaparte lance ses 16,000 hommes sur ces digues où ils peuvent lutter contre un nombre supérieur. Bonaparte se tient à la division Augereau qui forme la seconde colonne et marche sur

Arcole. Il fait attaquer le village d'Arcole : et il a beau s'élancer sur le pont, un drapeau à la main, pour donner l'exemple, il est repoussé et ne peut percer, lorque enfin Arcole est pris à revers par sa troisième colonne qui vient de traverser l'Adige à Albaredo. Pendant ce temps Alvinzi s'est échappé. Ce combat d'Acole se renouvelle le lendemain et le surlendemain. Les Autrichiens perdent dans cette triple bataille 12,000 morts, 6,000 prisonniers, 18 canons, 4 drapeaux. L'armée triomphante rentre à Vérone.

« Mais, dit Jomini (1), tout ce que faisait Bonaparte était comme l'ouvrage de Pénélope, et se trouvait défait à mesure par la constance que le cabinet de Vienne mettait à envoyer de nouveaux renforts à son armée d'Italie, et par l'incurie du Directoire qui tardait tant à le soutenir. On le traitait à Paris comme Hannibal l'avait été par le Sénat de Carthage. » Confiant dans son génie, le général en chef de l'armée d'Italie ne se décourageait pas : il comptait bien, malgré les faibles ressources mises à sa disposition, finir par maîtriser la fortune.

Le 14 janvier 1797, grâce à Masséna qui sait arriver à temps, il bat à Rivoli, Alvinzi, et l'empêche ainsi de joindre les 6,000 hommes de Lusignan. Il apprend alors que Provera a passé l'Adige et marche sur Mantoue ; il s'élance à sa poursuite avec la division Masséna. « Ce corps infatigable s'était battu le 13 janvier devant Vérone ; il avait marché toute la nuit pour arriver à Rivoli ; il venait de se battre pendant tout le 14 ; il allait marcher toute la nuit et la journée du 15 pour se battre le 16 devant Mantoue : l'activité tant vantée des soldats romains n'avait jamais fait de tels prodiges (2). »

Bonaparte trouva Provera devant Mantoue, et Wurmser débouchant de la place pour faire diversion. Le 27 janvier l'attaque a lieu au faubourg de la Favorite : Wurmser est rejeté dans Mantoue ; Provera battu met bas les armes avec 6,000 hommes, tandis que Alvinzi,

---

(1) *Vie politique et militaire de Napoléon*, tome I, page 183.

(2) Th. Lavallée, *Histoire des Français*, édition in-12, tome IV, page 228.

attaqué et tourné à la Corona par Joubert, se laisse écraser et abandonne 5,000 prisonniers. — Le 2 février Mantoue capitula. Elle livra 13,000 prisonniers et 350 canons. « La magnanimité de Bonaparte fut complète : il voulut épargner au vieux maréchal le chagrin de remettre son épée aux mains d'un aussi jeune capitaine, et se déroba à ce spectacle. Cette conduite étonna également l'Europe, la France, et le Directoire. Un pareil désintéressement de la victoire plaça bien haut dans l'estime générale celui qui savait se contenter de vaincre, et qui n'acceptait de la guerre que ses périls (1). »

Les Romains avaient repris les hostilités: Bonaparte marche contre eux, culbute l'armée pontificale, et, arrivé à Tolentino, signe, le 19 février, la paix avec le pape alarmé. Une des conditions de cette paix est la cession d'Avignon et du comtat Venaissin à la France.

L'Autriche ne songeait pas encore à demander la paix : il fallait l'y contraindre. Mantoue prise, Vienne était découverte. Bonaparte dirige sa marche sur cette capitale devenue son nouveau point *objectif ;* et, comme il vient de recevoir 19,000 hommes de renfort commandés par Bernadotte et Delmas, il est en état de tout entreprendre. Son armée monte en tout à 53,000 hommes d'infanterie, 3,000 hommes d'artillerie, 120 bouches à feu, 5,000 cavaliers. Les Autrichiens sont commandés par l'archiduc Charles « tout resplendissant de la gloire qu'il venait d'acquérir en Allemagne. » L'archiduc arrive à Inspruck, son quartier-général, le 6 février 1797.

Le 16 mars, à neuf heures du matin, les deux armées étaient en présence. « La canonnade s'engagea d'une rive à l'autre du Tagliamento ; la cavalerie légère fit plusieurs charges sur le gravier de ce torrent. L'armée française voyant l'ennemi trop bien préparé, cessa son feu, établit son bivouac et fit la soupe. L'archiduc y fut trompé ; il crut que, comme elle avait marché toute la nuit, elle prenait position. Il fit un mouvement en arrière et rentra dans son camp.

(1) Norvins, *Histoire de Napoléon*, livre III, chapitre 7.

Mais, deux heures après, quant tout fut tranquillle, l'armée française reprit subitement les armes (2). » Les Français passèrent la rivière, et les Autrichiens repoussés se retirèrent, abandonnant 8 canons et des prisonniers.

Après avoir battu les Autrichiens à Tarvis et à Neumarck, Bonaparte, dont l'avant-garde était entrée à Léoben le 7 avril, leur accorda une suspension d'armes, origine des préléminaires de Léoben qui furent signés le 18. L'empereur fit alors offrir à Bonaparte « de lui faire obtenir à la paix une souveraineté de 250,000 âmes en Allemagne, pour lui et sa famille, *afin de le mettre à l'abri de l'ingratitude républicaine.* » Bonaparte refusa : il comptait déjà *tout* obtenir du peuple français.

Pendant ce temps les Français avaient été égorgés à Vérone, et un lougre français criblé de boulets dans le port de Venise. Bonaparte accourt en s'écriant : « *Je serai un Attila pour Venise !* » Le gouvernement de Saint-Marc est renversé, le livré d'or brûlé, et une démocratie établie. Gènes devient la *République Ligurienne ;* les deux Républiques Lombarde et Cispadane sont réunies en une seule, la *République Cisalpine ;* et, le 17 octobre, la paix de Campo-Formio, qui reconnaît à la France la rive gauche du Rhin, est signée par Bonaparte, malgré le Directoire. Après tant de travaux, le général en chef part pour Rastadt, y échange les ratifications du traité, et se rend à Paris, où il est reçu, le 10 décembre, par une fête triomphale.

Sa popularité est immense ; le Directoire jaloux consent à l'expédition d'Egypte. Le 19 mai 1798, les Français mettent à la voile, s'emparent chemin faisant de Malte, et le, 1er juillet débarquent en Afrique.

---

(2) *Mémoires de Napoléon,* dans le tome 6 de la *Bibliothèque historique et militaire,* page 695.

Ce fait rappelle le stratagème d'un général de l'antiquité. Cléomène voyant que l'ennemi l'imitait en tout, « donna ordre secrètement que l'on s'armât quand il ferait crier le diner. Le cri fut fait et les Argiens se mirent à diner. Cléomène profitant de leur erreur, fondit sur eux, et les trouvant sans armes, les défit entièrement. »

POLYEN, *Ruses de guerre,* livre I, chapitre 14.

On se rend maître d'Alexandrie. On défait Mourad et ses mamelucks à la bataille des Pyramides. Le 25 juillet on entre au Caire. Mais notre flotte est détruite à Aboukir, et ce fatal événement jette un voile funeste sur nos succès. Bonaparte ne se laisse pas abattre : il ménage les habitants, célèbre en grande pompe la *fête du Nil*, et fonde l'*Istitut d'Egypte*. Le Caire se révolte contre des *chiens de chrétiens ;* il est sévèrement puni : c'était nécessité pour le salut d'une armée privée de flotte.

Bonaparte se décide alors à l'expédition de Syrie : il s'empare d'El-Arich, de Gaza, et de Jaffa, dont il fait fusiller la garnison, montant à 2,000 hommes (1), et où la peste se déclare dans son armée. Mais le moral de l'armée se relève en voyant le général en chef toucher les pestiférés, et Desgenettes s'inoculer la peste.

Depuis 60 jours on est devant *Saint-Jean-d'Acre*. Malgré la brillante victoire du Mont-Thabor, une septième attaque (10 mai), contre la ville, échoue encore. La place est defendue par deux Français, l'ingénieur *Phélippeaux*, et l'artilleur *Tromelin* : elle est soutenue par l'escadre anglaise, commandée par le commodore Sidney-Smith qui a réussi à enlever notre artillerie de siége que l'on transportait d'Alexandrie par mer. Bonaparte se décide à lever le siége, mais son âme resta toujours ulcérée de cet échec, résultat de sa témérité, quisqu'il était venu au centre de la Syrie, n'ayant que 12,000 hommes, pendant que son lieutenant *Desaix* était à près de 400 lieues de lui, aux cataractes de Syène. Et il disait encore à Sainte-Hélène : « Cette place enlevée, l'armée française volait à Damas et à Alep ; elle eût été en clin d'œil sur l'Euphrate ; les chrétiens de la Syrie, les Druses, les chrétiens de l'Arménie se fûssent

(1) On a beaucoup reproché ce fait à Bonaparte. Mais, dans l'intérêt de son armée, il ne pouvait laisser libres 2000 prisonniers sans point d'honneur, qui, pour premier usage de leur liberté, fûssent tombés sur ses derrières. C'était une suite de sa pointe hasardée. On lui a aussi reproché avec raison d'avoir, en quittant Saint-Jean-d'Acre, fait donner de l'opium à cinquante pestiférés français non transportables, pour leur procurer une mort douce. Ce dernier fait est une imitation de l'usage des anciens Gaulois d'égorger tous les blessés qui ne pouvaient marcher.

joints à elle; les populations allaient être ébranlées. Nous aurions été renforcés de plus de 600,000 hommes; j'aurais atteint Constantinople et les Indes; j'aurais changé la face du monde (1)! »

Regrettons en effet avec Bonaparte qu'il ne se soit pas emparé de Saint-Jean-d'Acre, et qu'il n'ait pas achevé la conquête de l'Asie. Il eût fondé un empire en Orient, s'y fût maintenu, car son caractère gigantesque et la nature absolue de son esprit auraient séduit les populations asiatiques; il eût ainsi ruiné plus sûrement la puissance anglaise, en lui enlevant l'Inde, que par le blocus continental. La France eût traversé moins de gloire; mais, en restant plus humble, elle eût été plus heureuse, et n'eût pas parsemé les os de ses enfants sur les champs de bataille de toute l'Europe.

La retraite achevée, on rentre au Caire où l'on avait annoncé la mort du *père du feu* (sultan Kébir, nom donné à Bonaparte). Quelque temps après, les Français remportent cette fameuse bataille d'Aboukir (25 juillet 1799), où 13,000 Ottomans, débarqués dans la presqu'île, furent, une fois leurs faibles retranchements forcés, passés au fil de l'épée, précipités dans les flots, ou fait prisonniers. Dans un moment d'enthousiasme, Kléber s'écrie, en s'adressant au général en chef: « *vous êtes grand comme le monde!* (2) » La coopération anglaise à cette bataille était évidente. « Sidney-Smith, qui faisait les fonctions de major-général du pacha, et qui avait choisi les positions qu'avait occupées l'armée turque, faillit être pris; il eut beaucoup de peine à rejoindre sa chaloupe (1). »

(1) *Mémorial de Sainte-Hélène.*

(2) Je me suis toujours défié de la véracité de cette exclamation que M. de Norvins, (*Histoire de Napoléon*, livre IV, chapitre 2), rapporte en ces termes « Venez que je vous embrasse, mon cher général, vous êtes grand comme le monde. »

Il est en effet des actions et des paroles celèbres qui acquièrent une grande popularité grâce à un travestissement qui les poétise.

Pour ne pas sortir de l'histoire militaire, je me bornerai à rappeler les faits suivants.

Après la bataille de Pavie (1525), François Ier écrivit à sa mère une lettre qui commence ainsi : « Pour vous avertir comment se porte le ressort de mon infortune, de toutes choses ne m'est demouré que l'hon-

Ce fut après cet exploit que Bonaparte, jugeant sa conquête achevée, prit, sur des nouvelles reçues de France, le parti de quitter l'Egypte. Laissant le commandement à Kléber, *l'idéal du Dieu Mars* (2), il s'embarqua disant à ses compagnons de voyage inquiets

---

neur et la vie qui est sauve..... » Cette lettre transformée en cette phrase laconique : Tout est perdu, fors l'honneur! » a fait le tour du monde.

Le billet attribué à Henri IV, après la bataille d'Arques, « Pends-toi, brave Crillon, nous avons vaincu à Arques et tu n'y étois pas » n'est qu'une abréviation de la lettre véritablement écrite, et que voici dans son entier : « Brave Crillon, pendez-vous de n'avoir point été ici près de moi lundi dernier, à la plus belle occasion qui se soit jamais vue, et qui peut-être ne se verra jamais. L'ennemi nous vint voir fort furieusement, mais il s'en est retourné fort honteusement. J'espère lundi prochain être dans Amiens, où je ne séjournerai guères, pour entreprendre quelque chose. Adieu, au camp d'Amiens, le 20 septembre 1597. »

Voyez le *Journal militaire de Henri IV*, par M. de Valory, 1821, page 259.

Cette lettre a été travestie de mille manières. M. Alfred Serviez, dans la *Vie du brave Crillon*, publiée en 1844, la rapporte ainsi : « Pends-toi, Crillon! nous avons combattu à Arques et tu n'y étais pas. Adieu, brave Crillon, je vous aime à tort et à travers. » Page 347.

La peinture a représenté Bonaparte traversant, avant la bataille de Marengo, les Alpes sur un cheval fougueux, tandis qu'il gravit réellement le Saint-Bernard monté sur un mulet.

Enfin la fameuse apostrophe de Cambronne « La Garde meurt et ne se rend pas, » n'est que la traduction épurée d'un mot plus énergique et plus familier aux classes populaires.

(1) *Mémoires de Napoléon*, dans le tome VI de la *Bibliothèque historique et militaire*, page 247.

(2) Cette expression est de Jomini qui trace ainsi le portrait de Kléber :

« Ce général, instruit, spirituel, vaillant, était un des plus beaux hommes de l'Europe. C'était l'idéal du dieu Mars : terrible dans les combats, calme et froid dans les combinaisons, grand administrateur, chéri du soldat, il ressemblait en tous points au maréchal de Saxe. S'il n'eut pas l'occasion de se placer parmi les capitaines du premier rang, il avait l'étoffe pour le devenir : peut-être n'entendait-il pas la stratégie dans toute l'étendue de ses combinaisons, mais il y fût parvenu par son génie et l'habitude du commandement. »

(*Vie politique et militaire de Napoléon*, tome I, page 303).

des croisières anglaises : « nous arriverons en dépit des Anglais. » Sa fortune lui permit en effet de passer.

Il venait faire la révolution du 18 brumaire.

Devenu Premier Consul à la naissance du XIXe siècle, Bonaparte se consacre tout entier à l'administration de la France, et offre la paix à l'Angleterre et à l'Autriche : mais on voulait la guerre avec la République française, et tout l'hiver il la prépare avec soin. Il porte à 130,000 hommes l'armée d'Allemagne commandée par Moreau. Quant à l'armée de Ligurie, elle n'était que de 30,000 hommes, et elle ne reçut pas de renfort ; mais on pouvait tout attendre de l'énergie de Masséna, son général en chef. Le premier consul crée une troisième armée, dite *armée de réserve*, dont il dissimule tellement la formation que toute l'Europe le raille. Mais tout dépendait du secret, et ces railleries firent plaisir à Bonaparte. Voici en effet le plan qu'il avait conçu. Moreau devait repousser M. de Kray, le battre s'il était possible, mais au moins l'éloigner des Alpes, puis détacher son aile droite vers la Suisse pour seconder l'opération de l'armée de réserve. Masséna devait occuper le pays de Gènes et s'y défendre jusqu'à outrance pour retenir le baron de Mélas, sur les derrières du quel Bonaparte devait tomber à l'improviste après avoir traversé le Saint-Bernard à la tête de l'armée de réserve.

Ce plan profond allait être exécuté malgré les lenteurs de Moreau auquel, après avoir laissé toute latitude sur la nature de ses opérations, il fallut donner par le télégraphe l'ordre de passer le Rhin. Il était temps d'agir, car Masséna enfermé dans Gènes, sans vivres, se trouvait dans une position critique.

Moreau passe le Rhin, et, malgré plusieur fautes, bat M. de Kray à Engen (3 mai), reste maître du champ de bataille à Mœsskirch (5 mai), et, une fois les Autrichiens établis à Ulm, détache, sur l'ordre formel du ministre de la guerre Carnot accouru à son armée, 16,000 hommes vers le Saint-Gothard.

A cette nouvelle Bonaparte quitte Paris : le 13 mai il passe ses troupes en revue et se décide à traverser les Alpes par le Saint-Bernard. Ce passage se fait avec des peines inouïes, car le transport des canons nous présente autant de difficultés que celui des éléphants

d'Hannibal. Bonaparte marche sur Milan, où il entre le 2 juin, sans désillusionner M. de Mélas qui croyait encore avoir affaire à peu de Français.

Le 5 juin Masséna évacue Gènes, mais, le 9, les Autrichiens du général Ott étaient déjà battus à Montebello, par Lannes. Le 14, M. de Mélas se décide à donner bataille : elle a lieu dans les plaines de Marengo où les Français sont surpris. A dix heures nous perdons le village de Marengo, mais Bonaparte, parvenu sur le théâtre du combat, rétablit les affaires. Cependant, malgré la bravoure de nos troupes et les efforts de Lannes, à trois heures nous étions battus. Heureusement Desaix, bien inspiré, arrive, répond à Bonaparte : « oui, la bataille est perdue : mais il n'est que trois heures ; il reste encore le temps d'en gagner une : » et la bataille recommence pour la troisième fois. Cette fois elle fut gagnée d'une manière éclatante, et Desaix paya de sa vie une victoire qui mettait sur la tête de Bonaparte la couronne impériale.

Telle est cette mémorable campagne, « l'un des prodiges de l'art de la guerre, » qui nous rendait l'Italie, et, détruisant les projets de la coalition, arrachait à l'Europe un armistice de six mois. Bonaparte dut tant de succès à son génie qui « maîtrisa la fortune par ces combinaisons, profondes, admirables, sans égales dans l'histoire des grands capitaines ; » et à la parfaite manière dont il fut secondé par ses lieutenants Masséna, Desaix, Lannes, Kellermann.

Le commandement en chef fut donné à Masséna. et, le 3 juillet, le Premier Consul était de retour à Paris ou il avait été précédé par ces paroles : « *je ne veux d'autre arc de triomphe que la satisfaction publique.* »

La bataille d'Hohenlinden, gagnée par Moreau le 3 décembre 1800, et sa marche sur Vienne, amenèrent l'armistice de Steyer (15 décembre), puis la *paix de Lunéville* (9 février 1801) sur les bases de Campio-Formio ; mais l'Empereur traitant pour tout le corps germanique, nous eûmes aussi la paix avec la Russie, le Portugal, la Turquie, la Bavière, et enfin la *paix d'Amiens* avec l'Angleterre (25 mars 1802).

Bonaparte dut à ces traités de paix, à ses grands travaux adminis-

tratifs et financiers, au concordat, au code civil, à la machine infernale, à la création de la Légion-d'Honneur et des lycées, une juste popularité et une immense confiance, et comme conséquence le *Consulat à vie*, (3 août 1802).

Après avoir travaillé à reconstituer, sur la rive droite du Rhin, la Confédération germanique, Bonaparte voulait sincèrement la paix. Mais les Anglais refusaient d'exécuter le traité d'Amiens, en n'évacuant pas Malte et Alexandrie, et il fallut se préparer à la guerre. « Une colère, tout à la fois personnelle et patriotique, s'empara du Premier Consul; et vaincre l'Angleterre, l'humilier, l'abaisser, la détruire, devint, à partir de ce jour, la passion de sa vie. Persuadé que tout est possible à l'homme, à condition de beaucoup d'intelligence, de suite et de volonté, il s'attacha tout-à-coup à l'idée de franchir le détroit de Calais, et de porter en Angleterre l'une de ces armées qui avaient vaincu l'Europe (1). » Dès lors il forme le camp de Boulogne, et, par sa toute-puissante volonté, parvient à réunir une armée de 120,000 hommes, et 2,300 bâtiment plats pour la transporter. Il perfectionne et fortifie le port de Boulogne, et exerce sans cesse sa flottille à manœuvrer, car le passage du détroit présente des difficultés. Il ne comptait d'ailleurs traverser que quand un engagement naval lui aurait laissé le Pas-de-Calais libre durant ving-quatre heures; et, pendant qu'il débarquerait en Angleterre, il avait l'intention de jetter une armée en Irlande où il espérait être soutenu par la population. Perfectionnant tout avec patience, il parvint à posséder une armée bien habituée à la manœuvre de la flottille. Il voulait agir en février 1804.

Mais la conspiration de Georges et de Moreau vint placer la couronne sur la tête du Premier Consul qui fut proclamé, le 18 mai 1804, *Empereur des Français*, et sacré le 2 décembre suivant à Notre-Dame par le pape Pie VII. « Ainsi finissait après douze années, non pas la Révolution française, toujours vivante et indestructible, mais cette République qualifiée d'impérissable. Elle finissait sous

---

(1) Thiers, *Histoire du Consulat et de l'Empire*, tome IV, page 315.

la main d'un soldat victorieux, comme finissent toujours les républiques qui ne vont pas s'endormir dans les bras de l'oligarchie (1). »

Un an après (26 mai 1805), Napoléon se faisait couronner à Milan comme *Roi d'Italie*, et donnait le commandement de ce pays, avec le titre de vice-roi, au prince Eugène « le plus fidèle de ces amis et l'un de ses meilleurs lieutenants. »

L'Empereur des Français qui, jusqu'en 1812, fut bien servi par ses lieutenants de l'armée de terre, eut le malheur constant d'être mal secondé par ses amiraux. Villeneuve, qui avait déjà fui à la bataille d'Aboukir, ne put jamais réussir à parvenir vingt-quatre heures dans la Manche, pour protéger le passage de la flotille, et se laissa bloquer à Cadix. Napoléon indigné, de voir ainsi manquer des préparatifs qui duraient depuis quatre ans, — préparatifs sérieux, dit un historien (2), car « nous sommes fermement persuadé que Napoléon parvenu à Londres, l'Angleterre aurait traité (3), » — tourna sa colère contre le continent ; en vingt-quatre heures tous les corps d'armée du camp de Boulogne furent en marche sur l'Allemagne, où ils allaient faire *l'immortelle campagne de* 1805 contre la troisième coalition.

Napoléon avait deviné le plan des alliés ; il devait être attaqué au nord par la Russie entraînant la Prusse; en Bavière et en Lombardie par l'Autriche secondée par les Russes ; au midi de l'Italie par les flottes russe et anglaise joignant leurs forces aux Napolitains. Négligeant la première et la dernière attaque, comme peu sérieuses, au moins pour l'instant, Napoléon dirigea toutes ses forces sur le

---

(1) Thiers, *istoire du Consulat et de l'Empire*, tome V, page 153.

(2) Thiers, *istoire du Consulat et de l'Empire*, tome V, page 466.

(3) Le lecteur, curieux de fixer sa pensée sur les suites heureuses que la conquête de l'Angleterre eût entraînées pour Napoléon, peut consulter l'intéressant roman publié en 1841, par M. *Louis Geoffroy*, le sous titre de *Napoléon apocryphe*, 1812-1832, *Histoire de la conquête du monde et de la monarchie universelle*, pages 59 et suivantes.

Danube, afin de frapper les Autrichiens avant l'arrivé des Russes. Les troupes, parties avec joie le 29 août du camp de Boulogne, étaient le 24 septembre sur le Rhin, tandis que les corps de Bernadotte accouru de Hanovre, et de Marmont venu de Hollande, se trouvaient à Wurtzbourg. Cette arrivée imprévue des forces françaises, qu'on croyait au bord de l'océan, surprit l'Europe. *La grande armée* montait à environ 186,000 hommes : elle allait lutter contre plus de 400,000 ennemis. Le 7 octobre elle passait le Danube, et, le 8, le maréchal Soult entrait à Augsbourg. Le combat d'Elchingen, où s'illustra Ney *le premier des braves*, enferma bientôt les Autrichiens dans Ulm, où ils furent obligés de capituler, et dont ils sortirent le 20 octobre 1805. C'était un résultat prodigieux ! En 20 jours, rien qu'*avec les jambes*, c'est-à-dire sans livrer bataille, nous avions anéanti une armée de 80,000 hommes, dont 60,000 étaient prisonniers. Nous avions pris en outre 200 bouches à feu, 4000 chevaux, et 80 drapeaux. Mais restaient les Russes à vaincre, et Napoléon disait le 21 à son armée : « Cette armée russe, que l'or de l'Angleterre a tranportée des extrémités de l'univers, nous allons lui faire éprouver le même sort !.. tout mon soin sera d'obtenir la victoire avec le moins possible d'effusion de votre sang. *Mes soldats sont mes enfants.* »

Le jour de notre triomphe à Ulm, nous perdions la bataille navale de Trafalgar (20 octobre); nous l'avons déja dit, sur mer Napoléon devait toujours être malheureux.

La Russie se rangea enfin ouvertement contre nous. Nous descendîmes la vallée du Danube : le 5 novembre nous étions à Lintz. La marche fut continué, la *flottille du Danube* reliant nos colonnes qui cheminaient sur les deux rives. Une adroite surprise des ponts de Vienne nous livra cette capitale que nous traversâmes le 15 novembre.

Le 1er décembre nous étions à Austerlitz, au nombre de 70,000, en présence de 90,000 Austro-Russes. Napoléon distribua ses corps d'armée, et termina sa proclamation par ces mots : « cette victoire finira la campagne : la paix que je ferai sera digne de mon peuple, de vous et de moi. » La bataille eut lieu le lendemain (2 décem-

bre 1805). Les Russes établis sur le plateau de Pratzen, en descendent pour tourner les Français et les couper de la route de Vienne; mais le maréchal Soult attaque ce plateau, et en moins d'une heure, s'en rend maître. A notre gauche, Lannes est vainqueur. Napoléon arrive alors, avec le corps du maréchal Soult et les grenadiers Oudinot, sur le derrière des colonnes ennemies descendant les pentes de Platzen: ces colonnes sont enveloppées et faites prisonnières. L'aile gauche des Russes demeurait toujours immobile, mais, bientôt acculée aux étangs glacés, elle s'y jetta pour se frayer un chemin: la glace, affaiblie par le *soleil d'Austerlitz* et par nos boulets, céda sous leurs pas et 2,000 hommes se noyèrent. Le résultat n'eût pas été plus grand si Napoléon eût commandé les deux armées et fait exécuter des manœuvres convenues. Les Russes avaient perdu 15,000 hommes; nous 7000. Nous avions pris 20,000 prisonniers et 180 bouches à feu.

Cette victoire était immense. « Soldats s'éria l'Empereur dans sa proclamation, il vous suffira de dire: j'étais à la bataille d'Austerlitz, pour que l'on vous réponde: voilà un brave! »

Le 16 décembre, la paix de Presbourg fut signée avec l'Autriche. La Confédération germanique fut bientôt remplacée par la confédération du Rhin. Mais on ne put s'entendre avec la Russie et la Prusse, et il fallut continuer la guerre avec la quatrième coalition. Le 21 septembre 1806, elle commença contre la Prussse dont les soldats étaient, depuis Frédéric, placés très-haut dans l'opinion de l'Europe, ce qu'ils ne savaient que trop: leur présomption allait être cruellement punie par *la guerre de sept semaines.*

Napoléon, voulant *empêcher ses ennemis de remuer de dix ans,* fait ses préparatifs avec prévoyance: il met tout l'Empire en état de défense. Depuis Austerlitz son armée est prête. Elle est forte de 170,000 hommes divisés en 6 corps complets chacun en infanterie et artillerie; mais la cavalerie entière reste concentrée sous Murat, et à sa disposition. Le 28 septembre 1806, Napoléon arrive à Mayence, tandis que son armée se rend sur les frontières de la Saxe. On franchit ces frontières (8 octobre); on traverse ensuite les défilés de la Franconie et de la Saxe, on bat les Prussiens dans

les combats de Schleitz et Saalfeld, et le 13 octobre on arrive sur les hauteurs d'Iéna, d'où l'on découvre l'armée prussienne. Aussitôt, mais à grande peine, Napoléon fait occuper le mont Landgrafenberg par de l'infanterie et de l'artillerie.

Le 14 octobre au matin, au milieu d'un brouillard épais, Napoléon parcourt à la lueur des torches, le front de ses troupes, leur explique ses mouvements, les encourage et leur recommande de se tenir en garde contre la cavalerie prussienne. A neuf heures le corps du général Tauenzien était défait, et l'armée française avait gagné l'espace nécessaire à son déploiement. Napoléon suspend l'action pour donner à ses colonnes le temps d'arriver : ses ordres ayant été exécutés ponctuellement, nous étions, une heure après en état d'agir. Le prince de Hohenlohe accourt à la tête de la cavalerie prussienne. Ney, qui arrive, s'engage inconsidérement contre cette cavalerie, et résiste avec héroïsme ; Lannes vole pour le dégager, mais il rencontre l'infanterie prussienne qui fait bonne contenance et un feu nourri. Augereau, débouchant du bois d'Iserstedt, dégage la gauche de Ney ; le maréchal Soult prend les Prussiens en flanc, et Napoléon ébranle la garde en avant. Les Prussiens sont poussés vers la vallée de l'Ilm. Leur infanterie se rompt, et est massacrée malgré la courageuse résistance de leur cavalerie. Le corps du général Ruchel, qui arrive dans ces circonstances et gravit les pentes du Landgrafenberg, est entraîné et anéanti par les *torrents* de Français qui descendent ces pentes en poursuivant les Prussiens. Les troupes Saxonnes sont enveloppées et faites prisonnières. La victoire est complète.

Pendant ce temps, Davoust réduit à 26,000 hommes, par l'abandon de Bernadotte, remportait sur 66,000 Prussiens commandés par leur roi, la victoire d'Awerstaedt, qui acheva la déroute de l'armée prussienne.

Le 28 octobre, Napoléon entrait triomphalement à Berlin. Le même jour Murat, le *magister equitum* de Napoléon, faisait prisonnier de guerre tout le corps du prince de Hohenlohe. Stettin se rendit alors, malgré ses 6,000 hommes de garnison, sur la simple sommation du général de cavalerie Lasalle qui n'avait que des

hussards et des chasseurs (1). Le surlendemain, le corps de Lannes criait : *Vive l'empereur d'Occident.* Bientôt après Lubeck, Custrin, et Magdebourg qui contenait 22,000 hommes, capitulèrent.

« Napoléon, dit M. Thiers, était maître absolu de la monarchie du grand Frédéric : il avait enlevé tout le matériel de la Prusse en canons, fusils, munitions de guerre ; il avait acquis des vivres pour nourrir son armée pendant une campagne, 20,000 chevaux pour remonter sa cavalerie, et assez de drapeaux pour en charger les édifices de sa capitale. Tout cela c'était accomplit en un mois, car, entré le 8 octobre, Napoléon avait reçu la capitulation de Magdebourg, qui fut la dernière, le 8 novembre. Et c'est ce rapide anéantissement de la puissance prussienne, qui rend si merveilleuse la campagne que nous venons de raconter ! Que 160,000 Français, parvenus à la perfection militaire par quinze ans de guerre, eussent vaincus 160,000 Prussiens énervés par une longue paix, le miracle n'était pas grand ! Mais c'est un événement étonnant que cette marche oblique de l'armée française, combinée de telle manière, que l'armée prussienne constamment débordée pendant une retraite de deux cent lieues, de Hof à Stettin, n'arrivât à l'Oder que le jour même où ce fleuve était occupé, fût détruite ou prise jusqu'au dernier homme, et qu'en un mois le roi d'une grande monarchie, le second successeur du grand Frédéric, se vît sans soldats et sans États ! C'est, disons-nous, un événement étonnant, quand on songe surtout qu'il ne s'agissait pas ici de Macédoniens battant des Perses lâches et ignorants, mais d'une armée européenne battant une autre armée européenne, toutes deux instruites et braves (2). »

Pour *vaincre la mer par la terre,* Napoléon décrète le *blocus continental.* (21 novembre 1806). Bientôt la Pologne se révolte :

(1) Ceci rappelle qu'en 1795, dans la conquête de la Hollande par Pichegru, des hussards galoppant sur les glaces du Zuyderzée, chargèrent la flotte du Texel qui fut obligée de se rendre.

(2) *Histoire du Consulat et de l'Empire,* tome VII, page 205.

Napoléon lui donne des armes, mais il n'ose proclamer son indépendance. Il court alors après les Russes ; entre la Narew et la Vistule, il ne rencontre que de la boue, et a mille peines à faire avancer et à nourrir son armée qui, fatiguée par les marches, travaillée par la faim, et transie de froid, se trouve presque aux abois. Cependant, dans une plaine où l'on ne peut manœuvrer, avec 54,000 hommes et 200 bouches à feu, il accepte la bataille d'Eylau contre 72,000 Russes secondés par plus de 400 pièces d'artillerie.

La lutte commence (7 février 1807) par une vive canonnade que les automates Russes reçoivent long-temps avec impassibilité ; mais, éprouvant bientôt *une sorte d'impatience*, ils s'ébranlent pour s'emparer d'Eylau. Le maréchal Davoust arrive alors de notre droite, et force les Russes à replier leur gauche : Augereau s'avance intrépidement contre le centre russe fortement appuyé à des éminences ; mais la mitraille détruit presque immédiatemen son corps que charge en outre la cavalerie russe : rejeté alors jusqu'au cimetière d'Eylau, Augereau blessé se plaint à l'Empereur de n'avoir pas été secouru à temps. D'après les ordres de Napoléon, Murat, à la tête de toute la cavalerie de réserve, charge aussitôt l'infanterie russe qui forme le centre de l'armée ennemie, et la hache impitoyablement. Davoust ayant en même temps repousssé la gauche russe, nous avions gagné cette sanglante bataille, lorsque le général prussien Lestocq arriva avec 7,000 ou 8,000 hommes de troupes fraîches, et rallia quelques bataillons russes : mais Davoust l'arrêta, et l'apparition sur notre gauche de Ney, qui accourait à la poursuite de Lestocq, décida la victoire. Les Russes avaient 30,000 morts ou blessés, et nous 10,000. C'était une véritable boucherie sur la neige et sur la glace, et, si nous avions perdu moins de monde que les vaincus, cela tenait surtout à ce que nous étions sur une ligne peu profonde.

Après Austerlitz on attribua les succès des Français à l'infériorité des troupes autrichiennes, et l'Europe compta sur les Prussiens pour nous résister ; après Iena, l'Europe n'eut plus d'espoir que dans les Russes ; Eylau fit tomber cet espoir. La France était plus

forte que chaque nation isolée : elle ne devait succomber que sous les coups de ses ennemis coalisés.

Napoléon fait rentrer ses troupes dans leurs quartiers d'hiver, et les recrute tellement, qu'au mois de mars il avait en Allemagne 440,000 hommes, dont 360,000 Français et 40,000 alliés. Au printemps la campagne recommence. Elle se termine par la bataille de Friedland (14 juin 1807). Lannes, attaqué par Benningsen, résistait à toute l'armée russe. Napoléon arrive sur le champ de bataille, ordonne à Ney d'enlever et de détruire les ponts de l'Alle, et d'occuper la ville de Friedland : l'intrépide lieutenant y réussit après mille efforts : Napoléon porte alors sa gauche, puis toute sa ligne en avant, et accule ainsi les Russes à une rivière sans ponts, où la plupart se noient. Cette victoire nous valut avec la Russie le *traité de Tilsitt* (8 juillet 1807) qui reconnaissait tous les États crées par Napoléon, entre autres le royaume de Westphalie et le grand duché de Varsovie.

L'armée du camp de Boulogne, dit M. Thiers en parlant des campagnes de Napoléon de 1805 à 1807, venait de terminer, aux bords du Niémen « la course la plus longue, la plus audacieuse... Voilà ce qui est sans exemple dans l'histoire des siècles, voilà ce qui est digne de l'éternelle admiration des hommes, voilà ce qui réunit toutes les qualités, la promptitude et la lenteur, l'audace et la sagesse, l'art des combats et l'art des marches, le génie de la guerre et celui de l'administration, et ces choses si diverses, si rarement unies, toujours à propos, toujours au moment où il les faut, pour assurer le succès ! (1). «

La suite à un prochain numero.

---

(1) *Histoire du Consulat et de l'Empire,* tome VII, page 677.

PARIS. — Imprimerie d'A. Sirou, 110, rue Saint-Jacques.

NOTICE

Sur l'essai des propriétés et la tactique

DES

FUSÉES A LA CONGRÈVE

Par le colonel d'artillerie au service de la
Confédération suisse,

A. PICTET,

Chevalier de St.-Maurice et Lazare,

TURIN, 1848.

PAR

P.-E. MAURICE DE SELLON,

Capitaine du génie, ancien élève de l'école Polytechnique,
membre de la Légion-d'Honneur.

PREMIÈRE PARTIE.

Depuis le moment où sir W. Congrève attira l'attention du monde militaire savant sur les fusées de guerre, quelques-unes des puissances européennes en ont fait l'objet d'une étude spéciale et n'ont pas épargné l'argent pour se livrer sur cette arme nouvelle à des expérimentations plus ou moins dispendieuses. Les résultats obtenus jusqu'ici ont-ils été en proportion du temps qu'on y a consacré ? Cela est douteux ; ou serait-ce que les progrès des fusées ont été tenus plus secrets que ceux des canons-obusiers, des carabines et autres armes de jet, parce qu'on sentait l'importance d'acquérir sur les autres armées la supériorité de la composition et du tir des fusées de guerre? Cette supposition a été faite, mais elle ne nous paraît pas vraisemblable. Il n'y a rien de secret dans le temps où nous vivons.—Nous sommes donc portés à croire que, d'une part, les progrès des fusées ont été lents jusqu'ici, et que de l'autre, ballottés entre les exagérations poétiques de quelques partisans maladroits des fusées et les diatribes de quelques critiques ignorants, plusieurs gouvernements se sont tenus dans une sage réserve à l'égard de cette invention, attendant que des faits bien constatés,

des expériences multipliées et décisives eussent prouvé s'il fallait ranger les fusées au nombre de ces fameuses machines infernales qu'on annonce chaque année comme devant remplacer des instruments usés, ou bien si on devait les considérer comme une arme sérieuse, pouvant se substituer à l'artillerie dans de certains cas, la compléter toujours, et susceptible d'un perfectionnement graduel et d'une tactique particulière.

Le mérite d'avoir éclairé cette question importante appartient sans contredit à l'ouvrage dont nous nous proposons de donner ici un extrait.

L'*Essai sur les Propriétés et la Tactique des fusées de guerre,* par Adolphe Pictet, lieutenant-colonel d'artillerie à l'état-major de la Confédération suisse, a été imprimé à Turin en 1848 à la suite de trois années d'expériences faites par l'auteur sous les yeux d'une commission d'officiers d'artillerie, nommée par le roi de Sardaigne. Le colonel Pictet avait déjà précédemment obtenu par ses travaux en Suisse, puis en Angleterre, des résultats décisifs en faveur de cette arme, mais trois années d'essais conduits avec une prudente circonspection l'ont amené à des conclusions importantes et à des lois curieuses sur le tir des fusées. Il n'entre dans aucun détail sur le procédé de fabrication, dont il se réserve la connaissance, mais les données relatives aux vitesses des fusées à de certaines portées et la comparaison de leurs déviations moyennes latérales et longitudinales avec celles des fusées anglaises et françaises et celles du boulet et de l'obus aux mêmes portées, constituent un ensemble de faits d'un extrême intérêt pour

tous ceux qui aiment à suivre les progrès de l'art militaire dans ses différentes branches.

L'ouvrage est divisé en quatre parties. La première traite des *portées* en général et en particulier des portées de la fusée légère de 50 mm., calibre qu'il a adopté pour la fusée de guerre. — Viennent ensuite plusieurs chapitres sur la justesse du tir. La seconde partie renferme l'organisation à donner à l'arme des fusées. La troisième partie est consacrée à la tactique des fusées de guerre. Dans la quatrième l'auteur traite des fusées de gros calibre et de leur emploi.

Le projectile destiné par l'auteur à servir en campagne a un diamètre intérieur de 50 mm. La fusée est armée à sa partie antérieure soit d'une tête en fer coulé pleine ou creuse, soit d'une boîte à mitraille, soit enfin d'un boulet creux de 6 ou de 12. A raison de ces différences le poids total de la fusée varie entre kilog. 3, 5 et kilog. 8, 00.

Elle se lance au moyen d'un léger chevalet, du poids de 20 k., et qui peut se diviser en 3 parties. L'appareil directeur qui porte ce chevalet n'a que m. 1, 50 de longueur. Une fois mis en place il se pointe aisément jusqu'à 38° au-dessus de l'horizon, et peut embrasser latéralement un champ de plus de 90°.

L'emplacement sur lequel les expériences ont été faites offrait une ligne de tir de 1,300 m. de longueur, terminée par une butte de 80 m. de base sur 20 m. de hauteur.

La première observation faite sur les portées de la fusée de 50 mm. nous offre le tableau suivant :

Élévation.	Portée en 1er bond.	Différence pour 1 degré d'élévation en plus.
	mètres.	mètres.
6°	250	»
7°	450	200
8°	750	300
9°	950	200
10°	1,100	150
11°	1,200	100
12°	1,300	100
45°	3,000	»

La portée totale était de 1,100 à 1,300 m.

Il résulte, de ce tableau que c'est entre 7° à 8° que l'augmentation de portée, résultant d'un degré d'élévation, est la plus forte (300 m.); elle va ensuite en diminuant. Cela vient de ce que, contrairement aux projectiles ordinaires, tels que le boulet et l'obus, la vitesse la plus faible de la fusée est à l'origine de la trajectoire; ce n'est qu'au bout d'un temps assez long et par une élévation supérieure à 7° que sa vitesse se développe.

Maintenant comparons le tableau des portées de la fusée du colonel Pictet avec celles de la fusée de 6 anglaise, qui correspond à la sienne. Voici ce que nous trouverons :

Portées.	Fusée de 6.
mètres.	élévations.
364, 80	7° 45'
456,	8° 45'
547,	9° 45'
637, 40	10° 30'
729, 60	11° 15'
820, 80	11° 45'
etc.	etc.

Si l'on compare ce tableau avec le précédent on verra

que de 7° 45' à 9° 45' un degré en plus n'augmente la portée de la fusée anglaise que de 92 m., tandis que pour la fusée de 50 mm. cette augmentation varie entre 2 et 300 mètres.

Mais il faut observer en outre que la fusée anglaise qui se lance avec un tube de 3 m. de longueur, exige pour la même portée moins d'élévation que la fusée de 50 mm. de l'auteur qui n'emploie qu'un auget de 1,50 de longueur : elle sort du tube sous un angle plus grand que la fusée Pictet, il faut donc qu'il y ait dans cette dernière une supériorité de vitesse absolue dès le début, puisque malgré le désavantage d'un tube plus court elle acquiert pour une même élévation de pointage des portées plus étendues.

La fusée française de 54 mm. serait également inférieure à celle du colonel Pictet, s'il faut en croire les chiffres donnés dans la dernière édition de l'aide-Mémoire d'artillerie et qui sont les suivants :

Élévations.	Portées au 1er bond.	Portées totales.
	mètres.	mètres.
8 à 10°	200 à 400	5 à 600
13 à 15°	500	900
24°	1,000 à 1,100	1,000 à 1,100

La longueur du tube directeur étant de m. 1,60.

Les nombres correspondants pour la fusée Pictet à des angles de tir de 8 à 10° seraient pour les portées du premier bond supérieurs à ceux de la fusée française de 550 à 700 m.

Le chapitre consacré à la justesse du tir est un des plus

importante de l'ouvrage que nous examinons. L'auteur s'est proposé de rechercher s'il existait une loi pour les déviations latérales et longitudinales des fusées et quelle était cette loi.

253 observations faites avec soin indiquent une déviation croissante avec les portées assez régulièrement, surtout pour les portées au premier bond. Mais il y a plus, si on jette les yeux sur le tableau de la page 13, on reconnaîtra que le rapport de la déviation à la portée oscille entre des limites assez restreintes sans augmenter avec la distance. On peut donc déjà conclure que *les déviations latérales des fusées sont sensiblement proportionnelles à la portée*.

Le colonel Pictet, en comparant cette loi avec celle à laquelle obéissent les boulets et les obus, quand on tire avec la même charge et que l'élévation varie, rappelle que les projectiles d'artillerie obéissent à un principe tout différent de celui des fusées, car les déviations latérales des bouches à feu de campagne croissent dans une proportion plus grande que le carré des portés.

La comparaison avec la fusée de 6 anglaise donne un résultat bien favorable à la fusée de l'auteur, car le rapport de la déviation à la portée serait exprimé pour la fusée anglaise par le nombre 0,0185; tandis que pour l'autre le quotient moyen de déviation est 0,009. Il est donc à peu près double de *celui-ci*. Mais, comme le nombre des observations d'où ce résultat a été tiré est un peu restreint, l'auteur en conclut avec modestie qu'il ne prétend pas établir que les déviations latérales des fusées soient gé-

néralement doubles de celles des fusées de son invention.

La comparaison faite avec le boulet de 6 donne pour résultat la supériorité comme justesse pour le boulet à des portées inférieures à 1,100 m., la supériorité de justesse pour la fusée, de 1,100 jusqu'à 2,000 m. (1). Cela peut tenir à ce que le boulet a son maximum de vitesse au départ et qu'il est alors moins influencé par les causes perturbatrices tenant à sa forme, à son mouvement de rotation et à l'inégalité de pression de l'air sur ses deux hémisphères, tandis que la fusée n'acquiert son maximum de vitesse que, plus tard, et que, grâce à la moindre résistance que l'air lui oppose, elle la conserve plus longtemps. Mais nous nous permettrons de ne rien conclure de ce résultat en faveur des fusées comme avantage sur le boulet, attendu que : 1° la distance de 1,100 m. est bien suffisante pour un tir efficace et que, 2°, il faudrait que l'hypothèse encore douteuse de la persistance de la loi de proportionnalité à toutes les distances eût été vérifiée à l'égard des fusées pour qu'on pût en conclure rigoureusement la supériorité de justesse de leur tir à de grandes portées.

L'obusier fédéral suisse de 0,13 m., et l'obusier de montagne, dont le projectile du poids de 4,0 k. se rapproche du poids de la fusée de 50 mm., ont été comparés au tir de celle-ci, et dès 400 m. l'auteur a trouvé à son projectile une supériorité qui ne nous étonne pas, surtout en ce qui concerne l'obusier de montagne, celle de toutes les bou-

(1) D'après des résultats calculés avec le quotient de déviation mais non observés.

ches à feu qui est la plus légère, la plus courte et dont le recul est le plus considérable.

Sous le nom de *dispersion latérale,* le colonel Pictet a entendu observer la somme des deux plus grands écarts à droite et à gauche. Elle est très considérable pour les fusées, parce que cette dispersion résulte de perturbations arrivées dans la construction de la fusée elle-même; à la suite de 253 observations faites à des portées variant de 250 à 1,300 m., l'auteur a trouvé que le rapport de la dispersion latérale à la déviation latérale moyenne pouvait s'exprimer par le chiffre 5,50. Il en résulte que si l'on ne connaissait que la dispersion totale moyenne provenant d'observations en nombre suffisant, on pourrait en conclure la déviation latérale moyenne en *divisant* le premier nombre par 5,50.

On sait que pour les projectiles sphériques les déviations extrêmes ou leurs dispersions sont à peu près quadruples des déviations moyennes, c'est-à-dire beaucoup moindres que pour les fusées.

Quant à la dispersion *longitudinale,* afin d'obtenir une moyenne, l'auteur a pris la différence en plus et en moins de chaque coup à la portée moyenne et divisé la différence par le nombre total des coups. En suivant cette méthode pour 160 expériences, il est arrivé à cette conclusion : c'est que *les déviations longitudinales croissent à peu près comme les racines carrées des portées.* On peut exprimer cette loi par l'équation suivante, en désignant par D la déviation et par P la portée :

$$\frac{D}{\sqrt[3]{P}} = 2,500$$

ce nombre étant le *quotient de la déviation longitudinale* de la fusée de 50 mm.

En comparant avec la fusée anglaise, on trouve pour second terme de l'équation

$$\frac{D}{\sqrt[3]{P}}$$

le nombre 5,34 : la valeur du quotient de déviation longitudinale de la fusée anglaise est donc plus du double de celui trouvé pour la fusée de l'auteur.

Il passe ensuite à la comparaison des déviations longitudinales de sa fusée avec celle des projectiles de l'artillerie, mais, ici il avoue être arrêté par la divergence des opinions émises par les auteurs, sur la marche que suivent les déviations longitudinales du boulet et de l'obus. Il annonce que d'après un travail sur les *déviations des projectiles d'artillerie* appuyé déjà sur plus de 4,000 expériences, rien que pour les boulets, il est arrivé à une formule empirique assez simple, dont voici l'énoncé :

Les déviations longitudinales sont entre elles comme les produits des portées par les angles d'élévation augmentés d'une unité, divisés par trois fois les angles d'élévation.

En se servant de cette formule pour le canon de 6 et l'obusier court, l'auteur arrive à trouver que les déviations longitudinales de la fusée sont sensiblement égales à celles des projectiles de ces deux bouches à feu avec les charges

moyennes jusqu'à 700 m. ; au-delà elles deviennent inférieures à ces dernières.

Quant à l'étendue de la *dispersion longitudinale* des fusées, elle est égale environ à quatre fois celle de la déviation moyenne.

Le vent exerce une influence marquée sur le vol des fusées : pour trouver la déviation due à l'influence du vent, l'auteur a observé avec soin les déviations à droite et à gauche, il retranche l'une de l'autre les deux sommes de déviation en sens contraire et divise le reste par le nombre total des coups tirés.

Vitesse des fusées. — La détermination des lois qui régissent cette vitesse est un problème d'une extrême complication, nous dirons même que c'est celui qui a réuni contre les fusées le plus de préjugés et le plus d'objections. En effet, comment calculer la courbe d'un projectile qui porte avec lui sa puissance motrice, qui n'acquiert donc pas instantanément toute sa vitesse, comme le boulet et l'obus, mais qui marche avec une vitesse croissante pour obéir, au moment de l'extinction de la matière fusante, aux lois ordinaires de la pesanteur? On serait sur la voie de la solution si on pouvait connaître le *maximum* de vitesse acquise par la fusée *et la distance correspondante à ce maximum*. Le colonel Pictet a fait d'intelligents efforts pour y arriver par des observations sur les durées de vol de la fusée de 50 mm. à des distances diverses, au moyen d'un chronomètre indiquant jusqu'à des cinquièmes de seconde. Il a trouvé ainsi que *la vitesse moyenne des fusées allait en croissant avec la portée jusque vers* 550 *ou* 600 *m, où elle est*

de 200 m. par seconde, au-delà et jusqu'à 1,300 m. elle reste stationnaire et puis diminue graduellement.

Le boulet de 8 lancé à 1,236 m. avec une vitesse initiale de 600 m. a une vitesse moyenne de 261 m. par seconde.

L'obus de 24 lancé avec la vitesse initiale de 300 m. que lui donne la charge de 1 k., n'a plus à 570 m. qu'une vitesse moyenne de 203 m. par seconde et de 167 m. à une portée de 1,000 m. (I); ainsi une fusée de 50 mm. lancée en même temps que cet obus le rattraperait vers 600 m. et le devancerait ensuite considérablement vers 1000 m.

La recherche des *vitesses moyennes partielles* s'opère en soustrayant de chaque portée la portée moindre qui la précède et en opérant de même sur le nombre de secondes correspondant, l'auteur est arrivé à trouver qu'*entre 350 m. et 450 m. la fusée se meut le plus rapidement, sa vitesse moyenne étant alors de 300 m. par seconde* (II).

Les deux résultats indiqués par les nombres (I) et (II), sont d'une importance réelle.

Pour calculer la *vitesse initiale et l'angle* de départ des fusées de 50 mm., le colonel Pictet a cherché au moyen d'un appareil fort simple à déterminer à 15 m. par exemple du point de départ, l'ordonnée de la trajectoire de la fusée; si cette ordonnée est moindre que celle du point de départ, on en déduit la quantité dont elle est tombée en franchissant cet intervalle et par suite le temps qu'elle a mis à le parcourir.

Exemple : L'angle d'élévation étant de 7° on trouve

d'abord que si la fusée ne s'abaissait pas, l'ordonneé à 15 m. de distance serait de 1 m. 842, mais elle n'est que de 1 m., donc la fusée tombe de 0, 842 en franchissant les 15 m. qui séparent le chevalet de tir de l'appareil qu'elle traverse. Quel est le temps qui correspond à cette chute de 0, 842?

Par la formule $T = \sqrt{\frac{e}{\frac{1}{2}g}}$ on trouve en substituant les nombres :

$$T = \sqrt{\frac{0^{m},842}{4,\ 9044}} = 0^{sec.},\ 414$$

La fusée emploie donc 414 millièmes de seconde à parcourir 15 m., ce qui lui donne une vitesse moyenne de 36 m. par seconde c'est donc sa vitesse initiale au départ.

Mais au bout de 1 sec. 70 la vitesse est déjà de 145 m. Il est néanmoins impossible d'établir avec ces données et celles qui précèdent *l'équation de la trajectoire des fusées*. Tout ce qu'on peut en conclure c'est que : la courbe décrite par les projectiles de l'artillerie, le boulet de 12 par exemple, lancé avec le 1/3 de la charge et 1° d'élévation à 600 m. à une branche ascendante plus longue et plus aplatie que la branche descendante, son ordonnée *maximum* (5 m. 38), se trouvera vers les 3/5 de la portée (375 m. environ), tandis que la courbe décrite par la fusée dans le tir surbaissé aura sa plus forte courbure dans la branche ascendante : à une abscisse de 200 m. correspondra une ordonnée de 3 m. 50 à une abscisse de 400 m. correspondra une ordonnée de 9 m., et le point culminant de la courbe se trouvera en arrière de la 1/2 portée.

La fin de la première partie de l'ouvrage du colonel Pictet se termine par une comparaison du tir des fusées et de l'artillerie sur les champs de bataille.

L'auteur énumère toutes les chances d'erreurs auquel le tir du canon est exposé sur les champs de bataille, l'incertitude du pointage si les circonstances atmosphériques sont contraires; le dérangement provenant du recul à chaque coup, les différences dans les portées calculées à l'avance et les portées réelles provenant de la dégradation de l'âme, de la détérioration de la poudre par l'humidité, de l'agrandissement de la lumière, etc., etc. A ces causes notables d'erreur il oppose la facilité du pointage des fusées, l'avantage de les suivre dans leur vol à travers un ciel brumeux et par suite de corriger leur pointage que le recul ne dérange jamais. Nous ne nierons pas ce qu'il peut y avoir de réel dans les objections faites contre le tir du canon sur les champs de bataille, mais on pourrait répondre que : 1° l'usage général adopté maintenant du *stadia* pour apprécier les distances, diminue notablement les erreurs de pointage; et 2° que pour les portées rapprochées, 300 m. à 350 m. l'emploi de la mitraille contre la cavalerie ou des têtes de colonne en mouvement est d'un effet toujours certain, et, d'après ce que nous avons vu, supérieur à celui que produiraient des fusées à une distance aussi courte.

Il est d'ailleurs fort probable que le perfectionnement apporté dans la justesse du tir des armes portatives, ne s'arrêtera pas à ces armes-là. Rien ne défend de supposer que les essais faits sur des projectiles de forme cylindro-

ogivale ne produisent une diminution notable dans la moyenne des déviations latérales du canon. L'excentricité de la charge dans l'obus chargé est une cause notable de déviation pour le projectile. On a essayé du fulmi-coton pour charger l'obus et sa trajectoire a été notablement redressée. Enfin, nous croyons savoir qu'on est peut-être sur la voie d'une importante découverte sur le principe de l'inflammation des charges et sur leur proportionalité au poids des projectiles qu'elles doivent lancer.

SECONDE PARTIE.

Organisation à donner à l'arme des fusées de guerre.

L'auteur distingue avec raison les caissons de transport des caissons de manœuvre. Les premiers sont destinés à amener les fusées sur le théâtre général de l'action : les Anglais emploient pour cet usage des caissons d'artillerie attelés de 6 chevaux et qui peuvent transporter 222 fusées. Les seconds qui doivent pouvoir suivre les troupes sur le champ de bataille seraient attelés de 4 chevaux montés par 4 ou 5 hommes et transporteraient de 100 à 110 fusées. Pour le service en pays de montagne, on emploierait

des chevaux de bât portant chacun 36 fusées, et un chevalet de 20 k. par section de 4 chevaux. Le chevalet, les baguettes et 30 fusées formeraient la charge de l'un des chevaux de la section qui transporterait ainsi 138 fusées.

Nous ne nous arrêterons pas à discuter l'opportunité de créer des fuséens à cheval ou à pied; cette question n'est encore ni assez connue ni assez expérimentée.

A propos des appareils de tir, l'auteur insiste avec raison pour que l'affût adopté soit simple, portatif, d'un service facile et rapide. La fusée étant un projectile dont les qualités principales sont d'être éminemment portatif et applicable à tous les terrains, il est indispensable que son affût possède les mêmes qualités. On a essayé des tubes et des augets, M. Pictet préfère ces derniers, et voici pourquoi :

1. Ils maintiennent mieux la fusée dans sa direction parce qu'ils ne laissent aucun vent.

2. Ils ne s'échauffent que peu, même par un tir rapide et soutenu, tandis que les tubes deviennent brûlants.

3. Ils n'exigent pas l'usage de l'écouvillon pour prévenir l'encrassement.

4. S'il arrive que quelque fusée éclate, ils ne sont pas comme les tubes mis hors de service.

5. Le même appareil peut servir à lancer des fusées de différent calibre.

C'est d'après cette idée qu'il a construit un chevalet de tir qui puisse se démonter en trois parties faciles à réunir et dont le poids n'est que de 20 k. Il a servi à lancer plusieurs centaines de fusées sans se déranger jamais.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans tous les développements qu'il donne à l'organisation du personnel et du matériel d'un corps qui serait attaché au service des fusées de guerre, mais nous nous joindrons au vœu qu'il émet : c'est que cette arme importante soit concentrée entre les mains d'un corps peu nombreux, très mobile et bien exercé. Ce n'est peut-être que quand on aura vu agir en grand un corps de fuséens dans une armée européenne rangée en ligne contre une autre armée, qu'on pourra apprécier la valeur réelle de ces nouveaux projectiles sur les champs de bataille.

TROISIEME PARTIE

La troisième partie de l'*Essai.... traite de la tactique des fusées de guerre*. En partant des deux avantages principaux qui sont la facilité de service et la facilité de transport de cette arme nouvelle, l'auteur arrive à la conséquence qu'elle doit être essentiellement celle de la réserve, l'instrument énergique que le chef doit avoir toujours sous sa main pour frapper un coup décisif. Il conseil de les faire marcher avec les réserves de l'artillerie, de ne pas les engager dès le début et de les concentrer pour une action vigoureuse dans le moment opportun.

De là diverses applications spéciales indiquées par le colonel Pictet avec une sagacité remarquable. L'emploi contre l'infanterie, celui contre la cavalerie, et contre l'artillerie, l'usage à faire des fusées dans l'attaque et la défense des hauteurs, l'attaque et la défense d'un village, d'une redoute, d'une rivière, les surprises et les embuscades, et enfin la guerre de montagne.—Nous ne pouvons qu'indiquer ces différentes applications de peur de dépasser les limites d'une simple notice, mais nous engageons vivement les officiers des armes spéciales à les lire dans l'original.

QUATRIÈME PARTIE.

Dans la quatrième partie de son travail l'auteur s'occupe des fusées de gros calibre et de leur emploi. Il en a fait lui-même de 100 livres qui avaient un tir rasant à 10° d'élévation ; celle qui correspondrait au calibre de 24 livres usité en Angleterre devrait avoir un diamètre de 75 mm. Ces premières, sous l'élévation de 45° portent à 3,300 m. environ, et comme les portées croissent à peu près comme les diamètres, et que la fusée de 50 mm. porte à 3,000 m. sous l'angle de 45°, il est probable que

celle de 75 mm. construite d'après sa méthode dépasserait la portée de 4,000 m.

La justesse du tir va en croissant avec le calibre, et cependant plus elles sont pesantes moins elles ont de vitesse au départ. Cela tient à ce que toutes proportions égales, d'ailleurs, les poids augmentent comme les *cubes*, tandis que les surfaces d'inflammation ne croissent que comme les *carrés* des diamètres. Si la vitesse du départ est moindre, en revanche la durée du feu est plus grande et directement proportionnelle au calibre. La vitesse s'accélère donc plus longtemps, atteint à un maximum supérieur et se conserve mieux à raison de la moindre résistance de l'air. D'où il suit que la trajectoire est plus courbée au départ et plus aplatie ensuite que celle des fusées légères; aux courtes distances le tir est moins rasant, il l'est davantage aux grandes portées.

La force de pénétration des fusées anglaises de 24 est indiquée par l'auteur comme étant de 3,50 m. à 6,00 m.; mais il faudrait connaître la nature des terres sur lesquelles l'expérience a été faite. Celles de 75 mm., qu'il prépare, ayant plus de vitesse que ces dernières, pourront donc traverser de part en part les épaulements des ouvrages de campagne, et les batteries de brèche de 4 m. d'épaisseur. Le rôle des fusées dans l'attaque d'une place forte se borne au bombardement : sous ce rapport, comme facilité de service et de transport, elles sont préférables aux bombes. Dans la défense elles peuvent être d'une utilité immense. En effet, en adoptant l'idée émise par un officier-général français dans le *Journal des armes spéciales*, dès que le front

d'attaque de la place serait connu, on établirait dans le parapet, de 2 m. en 2 m. des tuyaux en fonte qui le traverseraient dans toute son épaisseur, leur extrémité intérieure aboutissant au talus de la banquette et leur extrémité extérieure dirigée sur la crète du chemin couvert. On conçoit qu'alors la batterie de brèche établie contre la face droite du bastion sera battue par au moins 10 tubes à fusée de cette même face et enfilée par 6 ou 8 tubes disposés dans la face gauche de la demi-lune collatérale. Cette défense peut être d'un effet irrésistible, et nous paraît, comme à l'auteur, digne d'une sérieuse attention de la part des ingénieurs.

Quant aux parcs de l'ennemi et aux magasins à poudre établis d'ordinaire à 3,500 m. du canon de la place, ils ne seraient pas à l'abri des fusées de 75 mm., qui peuvent porter à 4,000 m. de distance, et dont on se servirait pour les incendier.

Nous terminerons ici la notice sur l'*Essai sur les propriétés et la tactique des fusées de guerre*; nous ne doutons pas que cet ouvrage ne soit mûrement examiné par les hommes compétents auxquels il se signale par l'énoncé de faits neufs, curieux, et parfaitement authentiques. L'auteur a fait preuve dans ce travail consciencieux d'une sagacité remarquable et d'une méthode intelligente dans la recherche des lois auxquelles obéit la fusée. Il peut dès à présent compter au nombre des officiers distingués qui auront le plus avancé la connaissance de ce nouveau e important projectile.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

RÉFLEXIONS ET ÉTUDES

SUR LES

BOUCHES A FEU

DE SIÉGE, DE PLACE ET DE COTE,

PAR M. THIROUX, Chef d'escadron d'artillerie.

CHAPITRE IV. — DES MORTIERS.

Les bombes étant destinées à enfoncer les voûtes ou planchers des magasins de l'ennemi et à y mettre le feu, à écraser ses blindages et ses abris, agissent par percussion et par explosion ; en outre elles labourent les terre-pleins des ouvrages et les fossés, d'entonnoirs plus ou moins profonds, dus à leur force explosive ; elles démolissent les pas de sous-vis, détruisent les ponts de communication et finissent par rendre la circulation très-difficile.

Quant aux effets produits par les éclats sur les hommes, ils sont toujours assez minimes, attendu que la grande masse qu'on est obligé de donner aux bombes pour augmenter leur force de pénétration, fait qu'elles s'enfoncent assez profondément dans le sol, et alors une partie des éclats restent enfouis, tandis que les autres sont lancés sous de grands angles ; les plus dangereux étant ceux qui rasent les parois de l'entonnoir produit par l'explosion de la bombe : on conçoit que ces éclats sont d'autant moins à craindre que la bombe a pénétré plus profondément dans la terre.

D'après ces considérations on doit peu compter sur les effets des éclats des bombes et il n'y a réellement lieu à considérer ces projectiles, que comme moyen de destruction

par écrasement et explosion, et comme moyen de mettre le feu.

La probabilité du tir des bombes est en faveur de l'assiégeant, car les ouvrages de l'assiégé présentent un but vaste qu'il est bien facile d'atteindre, tandis que les batteries d'attaque ne présentent que des bandes étroites qu'il est difficile de toucher.

La plus grande vitesse de chûte qu'un projectile donné puisse acquérir en tombant librement dans l'air d'une hauteur indéfinie, produit le plus grand enfoncement vertical qu'on puisse obtenir; en effet, quelle que grande que soit l'élévation du mortier et quelle que forte que soit sa charge, il ne lancera jamais sa bombe à une hauteur assez grande, pour lui donner la vitesse verticale de chûte dont il est question ici.

La masse de la bombe doit être évidemment telle que sa pénétration soit aussi grande que possible; il faut en outre que ce projectile contienne non-seulement une charge de poudre suffisante pour vider l'entonnoir, dont la pénétration mesurée dans le sens vertical, forme la ligne de moindre résistance; mais qu'il contienne la quantité de matières incendiaires nécessaires pour mettre le feu. Il me semble que la masse de nos bombes actuelles n'est pas assez grande, leur vide intérieur étant calculé pour une charge dont on ne fait presque jamais usage: ainsi, par exemple, la bombe de 22 c. pesant 22 k. vide a pour maximum d'enfoncement vertical 0 m. 60 tandis que l'obus de la marine de même diamètre pesant 26 k. vide s'enfoncerait de 86 c. c'est-à-dire un peu plus que la bombe de 27; la bombe de 26 k. peut contenir 1 k. de poudre et 480 gr. de matières incendiaires c'est-à-dire autant de roche à feu qu'on en met dans les bombes de 27 et de 32 c.

On voit donc que l'obus de la marine est à peu près sus-

ceptible de produire les mêmes effets que la bombe de 27 c. et cela avec une économie très-notable sous tous les rapports.

Du moment ou un petit projectile peut contenir autant de matières incendiaires qu'on en met ordinairement dans un gros, il devient préférable à celui-ci sous tous les rapports ; car, à poids égaux de métal et de poudre, le nombre des coups tiré sera plus grand et l'on aura plus de chances de toucher le but ; s'il s'agit d'un bombardement, on mettra le feu à un plus grand nombre de points à la fois, et l'attention de l'ennemi sera plus divisée.

D'après ces considérations, nous pensons qu'on pourrait adopter pour les mortiers les calibres de 19, 22 et 27c. La bombe de 27 serait renforcée pour augmenter sa force de pénétration ; du reste, ce mortier n'entrerait qu'en petit nombre dans la formation des équipages de siége, et ne serait point usité pour la défense des places.

Le tir des mortiers serait très-redoutable, s'il était exécuté avec beaucoup de précision, et s'il était possible de toujours en bien régler les effets, mais tous ceux qui ont suivi attentivement ce tir ont reconnu que la difficulté consiste, moins dans la direction du coup, que dans la longueur des portées, qui varient pour une infinité de causes difficiles à apprécier.

Ces causes tiennent 1° à la qualité de la poudre à son état de sécheresse ou d'humidité ; 2° à l'état de l'athmosphère, au degré d'humidité et d'élasticité de l'air ; 3° à la conformation du projectile qui est plus ou moins bien centré ; à la position de la bombe dans le mortier, cause d'où dépend le mouvement de rotation, mouvement qui non-seulement fait dévier le projectile plus ou moins, mais fait encore varier la portée ; 4° à l'état de l'âme du mortier ; 5° à la manière plus ou moins correcte d'effectuer le chargement ; 6° à

la façon dont s'effectue l'inflammation de la charge.

Lorsqu'on réfléchit aux dépenses qu'il a fallu faire avant d'être en mesure de tirer une bombe de gros calibre devant une place assiégée; à la nullité ou à l'efficacité de ses effets, suivant qu'elle est bien ou mal lancée; à la difficulté et souvent à l'impossibilité qu'on éprouve à se la procurer, on est disposé à ne reculer devant aucun travail préparatoire, quelque pénible qu'il soit, s'il peut assurer les effets du tir.

Le moyen le plus certain consisterait à lancer préalablement les bombes dans la direction la plus convenable et qui donnerait le plus de facilité pour mesurer les portées obtenues. Les bombes seraient chargées, mais les fusées seraient remplacées par des tampons. On règlerait d'abord les charges du mortier le mieux qu'on le pourrait, pour obtenir les portées qu'on veut se procurer. Les bombes porteraient deux numéros, celui du coup et celui du mortier qui les a lancées.

Les portées ayant été mesurées seraient incrites sur un registre, vis-à-vis la charge correspondante. On conçoit qu'ici il n'est pas question d'un pointage exact et que le tir pourra être assez rapide.

Les bombes rapportées, les mortiers seront tournés vers la place, les tampons seront enlevés et remplacés par des fusées.

Les charges fautives sur le registre seront rectifiées et numérotées par les soins d'un officier. Les portées trop faibles donneront lieu à une augmentation de charge, celles trop fortes à une diminution. Ainsi, on sait par exemple que chaque augmentation ou diminution de 10 m. de portée répond à une augmentation ou une diminution de 10 gr. de poudre pour les mortiers à la Gomer de 27, tirant de 300 à 500..... On dressera une table de ces augmenta-

tions, suivant le calibre du mortier et la portée, afin de pouvoir effectuer facilement les rectifications.

On tâchera d'employer toujours la même poudre pour les mêmes mortiers : les numéros d'ordre des bombes serviront de repaire pour leur chargement dans le mortier ; on aura soin de les placer dans le tir définitif, exactement comme ils étaient dans le tir préparatoire.

Lorsque le temps ne permettra pas de faire complètement cette épreuve, on ne tirera que 3 bombes par mortier pour déterminer la charge moyenne. Ce procédé, moins exact que le premier, mais plus prompt, donnera un tir suffisamment exact, si la portée n'est pas très-longue.

Cette méthode est sans doute très-pénible, mais employée avec soin et intelligence, elle donnera d'excellents résultats; sans doute, il y aura encore des anomalies, il faudra modifier un peu les charges, mais on agira en connaissance de cause. Trop souvent, il arrive dans les sièges, qu'on augmente la charge d'une bombe qui est naturellement longue, et qu'on réduit celle d'une bombe qui eût été déjà courte, si l'on n'eût point diminué sa charge.

On sait combien les mouvements de rotation ont d'influence sur la portée et la direction des bombes ; il est facile d'empêcher ce mouvement ainsi que je l'ai expérimenté souvent.

Pour faire cette expérience, on passe plusieurs doubles de gros fil de fer dans les anses d'une bombe pour former une espèce de bride ; on recroise et tortille le fil de fer sur lui-même pour plus de solidité : on attache ensuite à cette bride, vis-à-vis de la lumière de la bombe, une petite chaîne en fil de fer (dite à tourne-broche) de 75 c. de longueur terminé par un tampon en bois léger de 9 c. de diamètre et de hauteur aussi régulier que possible.



On charge le mortier comme à l'ordinaire, puis on met le tampon sur la bombe, au dessus de la fusée et dans le plan de tir.

Au départ, il y a 1er un mouvement de rotation dont l'effet est de tendre la chaîne et de placer le culot de la bombe en avant; après quoi, le mouvement se continue, le tampon et la chaîne formant une sorte de queue de cerf-volant et la bombe ne tourne plus jusqu'à son point de chûte. Il est à remarquer que la bombe frappe le terrain par son culot et que la fusée est en l'air, son axe incliné suivant le dernier élément de la trajectoire.

Les dimensions de la chaîne et du tampon que nous donnons ici, se rapportent aux bombes de 22 c. lancées à 400 m., on a remarqué que les portées obtenues avec les tampons sont plus régulières et que les déviations sont moins grandes que pour les bombes ordinaires : l'inconvénient de ce procédé c'est de faire dépendre le mouvement d'un projectile de fort calibre de celui d'un plus petit c'est-à-dire du tampon. En augmentant le poids de l'appareil directeur, les portées deviennent plus uniformes.

Le moyen que nous indiquons ici peut être d'une grande utilité en permettant de lancer des bombes ogivales, qui, frappant le but par la pointe, et ayant plus de masse que les bombes ordinaires s'enfonceraient plus profondément dans les différents milieux; qui, contenant plus de poudre et ayant leur axe de rupture mieux disposé, auraient une force explosive plus efficace. Voici le dessin d'une de ces bombes du calibre de 22 c. au $\frac{1}{10}$, avec son tampon de direction. Celles pour les autres calibres seraient absolument semblables.



Dans les bombardements, et dans le tir contre des vaisseaux, le tampon de direction pourrait être remplacé par un boulet incendiaire formé d'une composition très-ardente, dont l'effet sur le but, serait plus assuré que celui de la roche à feu que contient le projectile.

Le tampon de direction peut encore servir à régulariser la chute des balles à feu, et à les faire tomber la pointe en l'air, position la plus avantageuse pour leur conservation, et pour leur effet comme corps éclairant.

Ce moyen s'applique à toutes les bouches à feu tirant

sous de grands angles et avec de faibles charges; un boulet plein tiré sous l'angle de 15° peut porter un boulet incendiaire à une distance très-grande; tandis que le boulet incendiaire tiré isolément n'aurait qu'une très-faible portée à cause de son peu densité.

Nous ne pousserons pas plus loin ces détails qu'il nous serait si facile d'étendre, et nous continuerons ici la description des mortiers.

Puisque le mouvement de rotation des bombes a tant d'influence sur la direction et la portée, il semble que le problème soit résolu par le moyen que nous indiquons ici, mais il n'en est point ainsi, et le mouvement de la bombe étant subordonné à celui d'un corps léger n'est pas encore parfaitement régulier; le projectile éprouve dans sa marche, une foule de petites oscillations qui ne sont pas sans action sur sa portée et sa direction; par un vent un peu fort, le tampon augmente la déviation des bombes.

Il résulte de ce qui précède que le carabinage est encore le moyen le plus infaillible de régulariser les portées et de neutraliser les causes de déviation; nous admettons donc que l'âme des mortiers sera carabinée, mais comme généralement la vitesse des bombes est moindre que celle des obus, on pourra donner plus d'inclinaison aux hélices, afin d'augmenter l'énergie de la force qui rend la trajectoire plus constante dans sa forme; le peu de longueur de l'âme des mortiers diminue les inconvénients du frottement du projectile contre les parois.

Ces bouches à feu seraient consolidées extérieurement comme les obusiers par des nervures répondant aux raies; la nervure supérieure qui correspondrait au plan de tir devrait avoir une largeur suffisante pour recevoir la ligne de mire. Quand à la disposition des raies, nous ajouton

qu'elle serait déterminée par la condition que la raie supérieure soit coupée en deux parties égales par le plan de tir, à son origine près de la chambre.

Les mortiers étant très-courts et offrant peu de prise à l'action des forces, doivent être assez légers pour être maniables; si on les coulait en fonte ils seraient trop lourds ou ils manqueraient de solidité. D'ailleurs il est à craindre qu'un petit mortier ne soit exposé à se briser; on sait que les bouches à feu en fonte périssent par la culasse, et le mortier peut être considéré commme formant la culasse d'une bouche à feu plus longue. Or, le retranchement de la partie antérieure de la pièce a diminué sa solidité, en ce que des fissures qui se fussent arrêtées par la résistance de cette même partie, peuvent arriver jusqu'à la tranche de la bouche et amener la rupture du mortier. La longueur de l'âme serait de 2 calibres, la chambre serait tronc conique à peu près de même contenance que celle des mortiers à la Gomer dont on se sert maintenant. Ainsi dimensionnés ces mortiers pourraient tirer au besoin sous de petits angles et remplacer les obusiers. Le vent du mortier serait de 2^{mm} dans l'âme et de $1^{mm}\ 1/2$ dans les raies.

Il résulte de ce qui précède que les mortiers en fonte doivent être très-épais et il doit y avoir entre la chambre et la tranche une distance assez grande pour que l'inconvénient que nous venons de signaler n'ait pas lieu.

D'après ces considérations, nous pensons que les mortiers pour le service de terre doivent être en bronze, ce métal qui donne pour le fer le frottement le plus doux, nous paraît propre à favoriser le mouvement des bombes dans l'âme. Ces mortiers seraient coulés à noyau portant une bande d'étain vers la partie qui doit répondre à la paroi inférieure de l'âme, et où il ne se manifeste jamais

d'affouillements. La lumière aboutirait au fond de la chambre afin qu'ont pût amorcer avec de la poudre, et pour mieux assurer dans tous les cas, l'effet des étoupilles; particulièrement à faible charge dans le tir, cet orifice de 6mm de diamètre serait recouvert d'une sorte de petit onglet destiné à empêcher aux eaux pluviales de pénétrer dans l'âme. Les tourillons seraient consolidés par des renforts.



Pour rendre le pointage plus facile une ligne de mire parallèle à l'axe serait tracée sur le mortier, cette ligne serait aussi longue que possible.

MORTIER DE 27 CENT.

Le mortier dont il s'agit ici est destiné à remplacer le

mortier actuel de 32 c. Une légère augmentation dans le poids de la bombe de 27, pouvant lui donner une force de pénétration égale à celle de 32 c. La substitution dont il s'agit, sans nuire au service, procure une économie notable de métal et de poudre.

Ce mortier aurait 274mm de diamètre intérieur et 55 c. de longueur d'âme ; il serait carabiné à quatre raies formant une révolution sur 11m,70 ; ces raies auraient 9mm de profondeur et 36mm de largeur. La chambre serait la même que celle des mortiers actuels de 27 c. Il en serait de même des tourillons et de leurs renforts.

Le poids de cette bouche à feu serait de 1,020 k. environ, c'est-à-dire plus de vingt fois la bombe chargée.

Le projectile en usage serait la bombe à cordon du poids de 52 k. vide, et une bombe ogivale construite d'après les principes expliqués pour les obus.

La bombe de 52 k. serait lancée à environ 3,200 m., c'est la portée maximum de ce mortier.

MORTIER DE 22 CENT.

Nous avons vu que ce mortier lançant l'obus de la marine du poids de 26 kil. était susceptible de produire des effets comparables à ceux des mortiers de 27 c. Ce calibre sera le maximum de ceux employés dans la défense des places et jouera un rôle important dans les équipages de siége.

L'âme de ce mortier aura 223mm de diamètre, elle sera

carabinée à deux raies de 7^{m},5 de profondeur et de 3 c. de largeur formant une révolution sur 9^{m},50. La longueur de l'âme serait de 43 c. La chambre resterait la même que dans le mortier ordinaire de 22 c., il en serait de même des tourillons et de leurs renforts. Le poids de cette bouche à feu serait de 390 kil.

Les projectiles en usage pour ce mortier seraient l'obus à cordon de 22 c. pesant 22 k. et celui dit de la marine, également à cordon et du poids de 26 k. renfermant un sachet de poudre fulminante.

MORTIER DE 19 CENT.

Le calibre de ce mortier serait de 194^{mm}, la longueur de l'âme serait de 40 c. elle serait carabinée à quatre raies semblables à celles de l'obusier de côte, mais inclinées à une révolution pour 8 m. 25; la chambre serait tronc conique de 8 c. de diamètre au fond et de 12 c. de profondeur. Le mortier serait cylindrique extérieurement et aurait 68^{mm} d'épaisseur, il porterait quatre nervures en spirale répondant aux raies de l'âme. Le diamètre de la plate-bande de la culasse serait de 35 c. et sa hauteur de 4 c.

Le diamètre des tourillons et l'écartement des embases seraient les mêmes que dans les mortiers actuels de 22 c.; le poids de cette bouche à feu serait d'environ 288 k. c'est-à-dire de dix-huit fois celui de son projectile chargé.

Cette bouche à feu lancerait les obus à cordon de 19 c. ou l'obus lisse du même calibre, et même au besoin l'obus ogival employé pour la défense des côtes.

On trouve que l'obus de 19 c. pesant 18 k. peut être lancé par ce mortier à 2,500 m. environ, avec la charge de 1 k. et l'angle de tir de 45°.

MORTIER DE COTE.

L'expérience ayant prouvé qu'une bombe de 27 ou de 32 c. qui tombe sur un bâtiment de haut-bord, en perce les trois ponts et la carène, et le fait couler bas. Cette puissance d'effet desmortiers, en a fait unesorte d'épouvantail, et les marins de toutesnations redoutent extrêmement les côtes dont l'armement renferme beaucoup de mortiers. Augmenter la force de pénétration des bombes et leur portée, donner plus de justesse au tir, c'est évidemment ajouter à l'énergie de ladéfense des côtes.

Le mortier de côte serait du calibre de 27 c. il serait en fonte et aurait 2 calibres 1/2 de longuenr d'âme. La chambre, de même forme que celle du mortier actuel, serait très grande, tronc conique terminéepar un hémisphère et susceptible de recevoir une charge de 14 k. de poudre.

Ce mortier serait coulésur semelle à l'inclinaison de 36° angle fort voisin de celui de plus grande portée, l'âme du calibre de 274^{mm} serait carabinée à quatre raies semblables à celles du mortier en bronze de 27 c. mais inclinées à une révolution sur 15^{m},60 ; le poids de ce mortier serait de 4,200 kil.

Ce mortier lancerait la bombe à cordon de 27 c. du poids de 52 k. vide à plus de 4,000 m. Il y aurait des bombes renforcées, chargées en poudre fulminante, dont la plus pe-

sante serait de 69 k. ces projectiles seraient destinés pour les grandes portées de 5,000 m. et au-delà.

Il y aurait également une bombe ogivale à ailettes et rondelle de forcement du poids de 75 k.

DES PIERRIERS.

Le tir des pierriers est évidemment le tir à mitraille des feux verticaux; il est destiné à agir exclusivement contre les hommes, et sert à combattre l'ennemi placé derrière des constructions ou des ouvrages. Nous avons fait voir combien les éclats des bombes étaient peu redoutables par suite de leurs grands angles de projection ; c'est donc aux pierriers qu'il appartient d'agir contre les hommes; mais ces bouches à feu sont d'un tir très inexact, et les pierres et les grenades qu'elles lancent étant réparties sur une très grande surface, sont trop disséminées pour être vraiment d'un grand effet ; et cette dispersion qui augmente avec la portée des pierriers, en restreint l'emploi à de faibles distances. D'après ces considérations, je pense que ces bouches à feu sont inutiles et que leur emploi devrait être abandonné.

Puisque les bombes ne peuvent pas agir par leurs éclats contre les hommes, il me semble qu'il devrait y avoir pour chaque mortier un certain nombre de cartouches à grenades prêtes à être tirées, afin de pouvoir saisir les occasions qui se présentent de nuire à l'ennemi.

Chaque cartouche se composerait d'un plateau d'orme de 5 c. à 7 c. d'épaisseur, sur lequel serait monté un axe en bois fixé par un boulon en fer rond.

Un sac en fort coutil serait cloué dans une feuillure que

porterait le plateau ; la largeur de ce sac serait calculée de manière à ce que les grenades ne pussent y être placées qu'à l'aide d'une forte pression.

Les grenades seraient disposées par couches de 5, les fusées décoiffées près du sac et dans un plan horizontal ; la position du premier lit serait déterminée par cinq cavités pratiquées dans le plateau, les grenades de chaque couche répondraient aux interstices de celles du rang inférieur.

On placerait ainsi trois et même quatre couches de grenades, l'axe serait assez court pour recevoir une grenade à son sommet ; le sac serait lié très-solidement au-dessus de cette grenade et consolidé par un réseau de ficelle bien serrée.

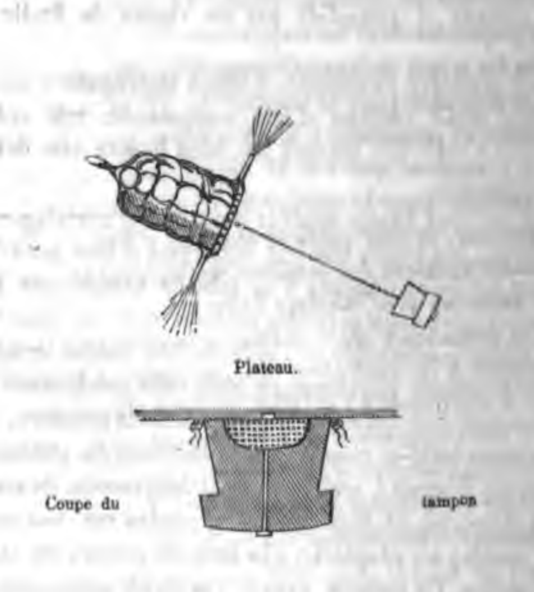
Cette première enveloppe, d'abord imprégnée d'une eau salpêtrée serait enduite d'une composition très ardente, analogue à celle des lances à feu, bien broyée avec de l'eau-de-vie gommée.

Une ou deux fusées seraient placées horizontalement sur le plateau ; ces fusées seraient terminées à leur petit bout, par une mèche enveloppée d'un tube de papier ; ces fusées pénétrant entre deux grenades seraient mises en rapport avec l'enveloppe combustible, à l'aide de leur mèche terminale.

Une deuxième enveloppe en forte toile goudronnée et ficelée comme une balle à feu recouvrirait la première, et serait comme celle-ci clouée dans la feuillure du plateau.

Comme il serait à craindre que le mouvement de rotation de la cartouche ne dispersât les grenades sur une surface trop grande ; on adapterait à la base du plateau un tampon de direction. Ce tampon, excavé à sa partie supérieure pour recevoir la chaîne, serait lié au-dessous du plateau avec des attaches combustibles et reposerait immédiatement sur la charge.

L'effet de ce projectile est facile à comprendre, la poudre en communiquant l'impulsion au tampon et au plateau détruit leur liaison, et le projectile se met en mouvement la pointe en avant, l'arrière étant maintenu par la résistance que l'air oppose au mouvement du tampon ; les fusées s'enflamment et si leur durée est bien calculée, les enveloppes sont brûlées et détruites à l'instant où la cartouche a parcouru les 2/3 ou les 3/4 de sa course, alors les grenades se dégagent et tombent sur un cercle d'un petit rayon.



On conçoit qu'il y aurait avantage à laisser les fusées plutôt un peu trop longues que trop courtes : si les fusées

sont trop courtes, les grenades se dispersent trop tôt et la portée est diminuée ; au contraire, si elles sont un peu longues, le système tombe à terre avant de se désagréger ; l'effet du choc sera de briser la cartouche, la pénétration sera peu considérable, et les grenades seront répandues sur une surface très petite. La seule condition essentielle à remplir, c'est que le feu soit communiqué aux enveloppes avant que le projectile ne touche la terre, afin que les fusées des grenades soient enflammées.

En supposant que la cartouche renferme 21 grenades et que chacune de celles-ci donne 10 éclats, on obtiendra 210 projectiles dont les trajectoires, bien plus rasantes que celles des éclats de bombe, seront d'un effet plus meurtrier.

Les grenades pour le mortier de 27 auraient 96mm de diamètre et peseraient 1 k. 50 ; celles pour le calibre de 22 c. n'auraient que 7 c. et ne peseraient que 1 k.; enfin les grenades pour le mortier de 19 c. n'auraient que 6 c. de grosseur, et leur poids se réduirait à 850 gr. Toutes ces grenades auraient des lumières semblables, afin de pouvoir être amorcées avec la même fusée.

Les grenades à main ordinaires pourraient au besoin être employées à la confection des cartouches à mortiers. Ainsi pour le mortier de 27 c. elles seraient placées par couches de 7, une au centre et six à la circonférence ; en sorte que la cartouche renfermerait 28 grenades. L'axe serait remplacé par six tringles en orme de 9mm d'épaisseur et de 3 c. d'épaisseur, chanfrenées sur les bords, clouées sur le plateau à un bout et assujetties sur le sac par deux cercles en gros fil de fer, un en haut et un au milieu.

Pour le calibre de 22 c. les grenades se placeraient par couches de 5 ; on aurait soin de choisir les plus petites et d'amincir la toile au droit des grenades, en la battant avec

ménagement. La cartouche contiendrait 16 ou 21 grenades selon qu'elle serait formée de 3 ou de 4 couches de grenades.

Enfin pour le mortier de 19 c. les grenades se placeraient par couches de 4 autour d'un axe. La cartouche contiendrait 3 ou 4 couches, c'est-à-dire 13 ou 17 grenades.

Le moyen que nous indiquons pour le jet des grenades peut s'appliquer évidemment au jet des pierres, des caffûts et des boulets de petit calibre.

Nous terminerons cet opuscule en faisant observer qu'en artillerie, bien plus que dans toute autre partie du métier des armes, l'expérience est le seul juge du mérite des innovations et la pierre d'achoppement des systèmes. Aussi, n'avons-nous jamais présenté nos idées que sous forme dubitative; nous avons même la conviction que si quelques-unes des innovations que nous avons détaillées, venaient à être mises en essai, elles seraient tout d'abord modifiées par l'expérimentation; l'expérience et la manipulation des objets conduisent naturellement à des améliorations que ne saurait trouver celui qui a traité le sujet d'une manière nécessairement abstraite. Toutefois, nous ajouterons à ce travail quelques notes importantes pour expliquer ou modifier nos idées premières.

RECHERCHES HISTORIQUES

SUR LA

FORTIFICATION PASSAGÈRE.

LES TEMPS LES PLUS RECULÉS JUSQU'A NOS JOURS

P. E. MAURICE DE SELLON,

Capitaine du génie de la Confédération suisse, chevalier de la Légion-d'honneur, ancien élève de l'École polytechnique.

CHAPITRE IV.

—

COUP-D'ŒIL RÉTROSPECTIF SUR LE RÔLE QU'A JOUÉ LA FORTIFICATION PASSAGÈRE DANS LES GUERRES DES TEMPS MODERNES.

Nous allons essayer de jeter un rapide coup d'œil sur l'emploi que les modernes ont fait de la fortification passagère dans les guerres qui ont eu lieu depuis cent-soixante ans, et de l'application qu'ils ont faite de cette science aux têtes de pont, aux camps retranchés, aux positions retranchées et aux batailles défensives : Cet aperçu nous fera mieux juger de son importance et de l'appui qu'elle prête aux faibles et aux forts.

Têtes de Pont (1). A la bataille d'Essling, l'armée n'a-

---

(1) Nous avons dit que ce genre de retranchements paraît être resté inconnu aux anciens. — A la Trébia, Annibal avait choisi son champ de bataille de manière à attirer l'ennemi de l'autre côté de la rivière où il avait préparé une embuscade destinée à le prendre en queue quand

vait pas encore franchi le Danube, l'archiduc Charles se proposait de l'attirer toute entière sur l'autre rive afin de la couper ensuite en tournant une de ses ailes, stratagème sur le succès duquel il aurait dû moins compter si Napoléon eût, dès l'abord, fait construire une vaste tête de pont par les corps qui avaient passé les premiers, pour y recevoir les autres à mesure qu'ils auraient débouché. En outre, le bruit se répandit que le pont du Danube était rompu. Masséna et le duc de Montébello se portèrent aussitôt sur les villages d'Essling et d'Aspern, dont ils firent en quelque sorte deux *têtes de pont*, et où ils organisèrent une défense désespérée. Sans l'habileté et la valeur de ces deux généraux, l'armée aurait été tournée, acculée au Danube et peut-être anéantie.

Le général Pelet dans ses *Mémoires sur la guerre de 1809 en Allemagne*, a fait observer que si le prince Charles, de son côté était venu occuper le petit rideau qui s'étend entre Aspern et Essling, en se servant de ces deux villages comme de deux bastions flanquant sa courtine, il aurait rendu en peu de temps sa position inattaquable et mis l'armée Française dans la situation où fut Ven-

---

il aurait passé l'eau La victoire du général Carthaginois doit être attribuée : 1° A ce qu'il sut attirer son adversaire sur le terrain où il avait le plus de chance de le battre à cause de sa supériorité en cavalerie, et à l'attaque imprévue qu'il dirigea sur les queues de colonne du consul romain, acculées à la rivière ; 2° à l'imprudence que commit Sempronius de ne pas retrancher les passages à gué de la Trébia, pour se retirer à l'abri de ces retranchements avant de repasser la rivière, en cas de défaite.

dôme en 1705, après son fameux passage de l'Adda au Paradiso.

Napoléon avait bien fait couvrir le pont de pontons par une tête ou petit retranchement, mais ce n'est pas de cette sorte de tête de pont que nous voulons parler : il s'agissait ici de faire une espèce de camp retranché.

« Les événements de la veille, les rapports de la cava-
« lerie légère, dit le général Pelet, tome III, page 288,
« servirent à maintenir l'Empereur dans une parfaite
» sécurité. Ainsi, il ne s'occupa point d'établir le 4e
« corps, et ne prit aucune position défensive pour pro-
« fiter des avantages de la ligne d'Aspern à Essling.
« Si Napoléon, Berthier, Masséna, avaient fait dis-
« poser convenablement Essling et Aspern, il est pro-
« bable que ces villages, le dernier surtout, n'auraient
« pas été pris. Au reste, ces détails concernaient spécia-
« lement les officiers du génie des corps d'armée, car
« tel est leur service sur le champ de bataille. »

Nous sommes parfaitement de l'avis de l'honorable général, mais les officiers du génie ne peuvent pas agir sans ordre, et tout ce que nous souhaitons, c'est que les ordres relatifs à des dispositions défensives à prendre sur les champs de bataille, leur soient dorénavant donnés plus souvent.

A la bataille de Friedland, le général russe Beningsen dans sa marche pour couvrir Kœnigsberg, où il voulait arriver avant Napoléon, se laisse acculer, dans une position dominée, à une rivière dont les ponts peuvent lui être enlevés, comme ils le furent en effet, sans avoir eu la prudence de préparer sur la rive gauche de l'Alle une



tête de pont défensive derrière laquelle ses troupes, en cas d'insuccès, pussent se retirer.

Comme notre but n'est pas de faire de la stratégie ni même de la tactique, nous ne nous étendrons pas sur les fautes commises par le général russe, fautes dont Napoléon, avec son admirable coup d'œil, sut si bien profiter.

Nous nous bornerons à renvoyer le lecteur au livre XXVII. du VIIe volume de l'histoire du Consulat et de l'Empire, mais nous insisterons sur cette observation, c'est que la fortification passagère, employée à Friedland pour construire une tête de pont défensive couvrant à la fois la ville et les ponts, aurait pu sauver l'armée russe, non pas d'une défaite, mais d'une destruction complète.

Les hauteurs de la rive droite occupées par l'artillerie russe, auraient servi de flanquement à cette tête de pont et quand le maréchal Ney commença avec l'aile droite de l'armée française son mouvement offensif sur la gauche des Russes pour leur enlever la ville de Friedland et les ponts sur l'Alle, une partie de l'armée russe aurait pu repasser la rivière pendant que l'autre aurait défendu les ouvrages construits sur la rive gauche pour protéger la retraite.

Lignes retranchées, positions défensives. Les lignes de Torrès Vedras, défendues par lord Wellington contre Masséna, en 1810, consistaient en trois lignes bien distinctes. (Voyez l'ouvrage de Napier, histoire de la guerre de la Péninsule, liv. XIII. chap. III. pl. 24). La première s'étendait d'Alhandra, sur le Tage, jusqu'à l'embouchure du Zizandre dans la mer et suivait le pli des

montagnes sur une longueur d'environ 38 kil. Cette première ligne présentait cinq positions de défense.

1° D'Alhandra à l'entrée de la vallée de Calandrix : cette distance, d'environ 5 kil., est occupée par une chaîne de montagnes que défendaient treize redoutes. De plus, on avait construit au sommet de cette chaîne et sur un prolongement de 2 kil. une escarpe de 5 à 6 m. de hauteur.

2° De l'entrée de la vallée de Calandrix au Pe-de-Monte : cette position, du même développement que la précédente, avait été fortifiée par trois redoutes.

3° Le Monte-Agraça, d'où on domine tout le pays et d'où l'œil pouvait suivre tout le développement de la première ligne : on avait couronné le sommet par une immense redoute armée de 25 bouches à feu et par trois ouvrages plus petits, montant 19 bouches à feu.

4° De la vallée de Zibreira à Torrès-Vedras. Cette position n'était fortifiée que par les débordements du Zizandre.

5° Des hauteurs de Torrès-Vedras à l'embouchure du Zizandre. Le flanc droit de cette position et le chemin en avant de la ville de Torrès-Vedras était défendu par nne grande redoute armée de 40 canons et par des fortins situés de manière à commander toutes les approches.

Une route stratégique pavée passait au pied de toutes ces positions de la première ligne.

La seconde ligne, tracée en arrière de la première et à une distance qui variait de 9 à 16 kil., s'étendait de Quintella sur le Tage à l'embouchure de Santa-Lourença, son développement était de 32 kil.

A la Tapada, on avait construit quatorze redoutes. Il y en avait une chaîne pour obstruer les approches de la Nafra.

Vers Bucellas, la partie la plus faible et la plus abordable de cette ligne avait été fortifiée par des redoutes, des saignées et des retranchements.

Enfin, la troisième ligne destinée à couvrir un embarquement forcé, allait depuis Passo-d'Arco sur le Tage, jusqu'à la Junquera sur la côte. Ici une ligne extérieure, construite sur une circonférence de 3000 m., entourait un camp retranché, dont l'objet était de protéger avec un peu de troupes un embarquement que le mauvais temps aurait obligé à différer. Ce dernier camp renfermait le fort Saint-Julien, dont les remparts élevés et les fossés très-profonds ne permettaient pas une escalade (1).

Masséna, arrivé sur le front de ces lignes qui avaient plus de 64 kil. de développement, et qui étaient défendues par six cents pièces d'artillerie, fit plusieurs tentatives sans succès pour s'ouvrir le chemin de Lisbonne, chercha à s'emparer de Coïmbre, se retira derrière l'Alva, se replia sur Celerico, derrière la Coa, et finit par abandonner le Portugal.

Sans le secours des lignes de Torrès-Vedras, lord Wellington aurait-il pu obliger le maréchal Masséna, à la tête de 70,000 hommes, à évacuer le territoire portugais, et cela sans aucune action décisive ? cela n'est pas probable.

---

(1) Voyez les planches de l'ouvrage de Napier. — Guerre de la Péninsule.

Camps retranchés. En 1812, le camp retranché que l'armée russe occupait à Drissa, avait été fortifié avec beaucoup soin, et peut être cité comme un modèle dans ce genre. Il était situé à la gauche de la Duna, dans l'anse que forme ce fleuve, entre Drissa et Bredziowo. Le développement de l'arc des ouvrages était de 7800 m. sur nne corde de 5200. Le front du camp était défendu par dix redoutes disposées sur une ligne convexe de 6400 m. de développement, qui, par ses deux ailes, s'appuyait au fleuve. Dans l'intervalle des redoutes on avait établi des batteries ouvertes. Chaque redoute était couverte par des retranchements rasants de 200 m. de longueur, construits à 120 m. en avant de son front. Devant la gauche de la ligne, il y avait un bois marécageux, dont l'ennemi aurait pu profiter. L'on en fit abattre une partie et on se servit des arbres coupés pour établir près de 380 m. en avant des redoutes qui portaient les nos 6, 7, 8 et 9, un abattis de plus de 2 kil. longueur sur une largeur de 120 m. Afin d'augmenter encore les défenses de cette partie, on construisit dans l'intervalle des redoutes 7 et 8 un grand ouvrage en forme de bastion d'environ 280 m. de gorge qui communiquait avec les redoutes par une espèce de courtine de 128 m. de longueur. Derrière le centre du bastion, et à environ 200 m. de sa gorge, on avait élevé une nouvelle redoute. Cinq autres redoutes formaient la seconde ligne, éloignée d'environ 320 m. du front de la première. Enfin, une dernière redoute avait été placée à 800 m. en arrière du centre de la deuxième ligne (1).

(1) Voyez l'Atlas du colonel Boutourlin. — Campagne de Russie.

Le grand ouvrage et presque toutes les redoutes étaient palissadées dans leurs fossés et environnées d'un triple rang de trous-de-loups.

On voit que ces retranchements peuvent être classés dans les lignes à intervalles, et plus spécialement dans les lignes à redoutes détachées. L'ouvrage bastionné, placé entre les redoutes 7 et 8, et la courtine qui le liait aux deux redoutes contigües, fait plus particulièrement ressembler cette partie du camp retranché aux *lignes bastionnées à batteries détachées*.

Batailles défensives. Le champ de bataille de Wagram mérite d'être étudié à cause des dispositions défensives faites par les Autrichiens. L'armée française, pour aborder l'ennemi à Enzersdorf, avait à franchir un petit bras du Danube; elle était protégée dans ce mouvement par les feux d'une nombreuse artillerie qui balayait l'autre rive. Les Autrichiens avaient des batteries en avant de Enzersdorf et des redoutes aux embranchements de chaque chemin. Pour première ligne, ils avaient formé un camp retranché qui s'étendait depuis Gross-Aspern jusqu'à Mühllenten, et qui liait entre eux, par un épaulement hérissé de chevaux de frise et de palissades, les villages de Hirshtetten, Essling, Enzersdorf. L'ennemi après avoir reculé jusqu'à Pischdorf, Raschdorf et Rudzendorf, disputa ces villages qu'il avait eu soin de retrancher. Pendant ce temps, 40,000 Autrichiens s'avançaient pour déborder l'aile gauche de l'armée française et la couper de sa ligne de retraite sur l'île Lobau. Cette attaque fut repoussée, et l'archiduc Charles, après s'être longtemps défendu dans Groshofen

et Glinzendorf parut se retirer en bon ordre, mais les positions en arrière de Marcgrafen, Neusiedel (1) Baumersdorf et Wagram lui permirent de soutenir encore sur ce plateau, formidablement retranché, une troisième lutte. Il fut obligé de céder la victoire, mais en fuyant il laissa peu de prisonniers, et les négociations qui suivirent la bataille furent assez avantageuses pour assurer la paix à la maison d'Autriche. L'archiduc fut battu, mais il n'y a aucun doute que les fortifications passagères dont il avait eu soin de semer sa ligne naturelle de retraite, n'aient contribué pour beaucoup à prolonger la lutte qu'il avait à soutenir contre son formidable adversaire (2).

Le général Kutusof en choisissant la position de Borodino pour y livrer bataille à Napoléon le 7 septembre 1812, ne négligea point d'augmenter par l'art les ressources défensive de cette position déjà fortifiée par la nature. Il appuyait son flanc droit à un bois situé à environ 600 m. de la Moskowa. La petite rivière de Kolocza, coulant dans un ravin fort encaissé, couvrait le

---

(1) Les divisions Morand et Friant devaient marcher sur le rideau, au nord de Neusiedel... Morand gravit le rideau : les ouvrages, quoique imparfaits arrêtent ses efforts...

Général Pelet, *Mémoires sur la guerre de 1809, en Allemagne*, tome IV, page 227.

« Il fallut recommencer l'attaque contre la tour carrée de Neusiedel « que l'ennemi avait retranchée... Ce poste fut vivement disputé. »

Même ouvrage, tome IV, page 229.

(2) L'archiduc se retira avec autant d'habileté que de bonheur de la mauvaise position dans laquelle il se trouvait.

Même ouvrage, tome IV, page 239.

front de la droite et celui du centre de son armée jusqu'au village de Borodino. La gauche, placée en arrière des hauteurs de Borodino jusqu'au village de Semenowskoïe, quoique plus découverte, était néanmoins encore protégée par des ravins profonds et des broussailles qui en embarassaient les accès. Le bois auquel s'appuyait sa droite fut couvert par quelques ouvrages détachés. Au centre, sur un mamelon traversé par la grande route et situé en avant du village de Gorzi on construisit une batterie couverte par une autre batterie élevée à 400 m. en avant de la première sur le versant des hauteurs de la rive droite de la Kolocza vers Borodino.

Mais ce fut surtout la gauche qu'on s'appliqua à fortifier comme la partie la plus faible et la plus exposée.

Kutusof prévoyait que là était la clef de la position; n'était-ce pas en effet celle de la grande route de Moscou? Il voulut que les Français fussent obligés de prendre le taureau par les cornes. Aussi une grande batterie en forme de lunette bastionnée avec des bouts de courtine fut élevée en avant du point de jonction de l'aile gauche avec le centre de l'armée russe, sur une hauteur qui dominait toute la plaine à l'cxtrémité de la gauche sur une hauteur, en avant de Semenowskoïe, on éleva trois batteries avec des épaulements intermédiaires destinés à servir de point d'appui aux chasseurs répandus dans les broussailles du front et de la gauche. Enfin on construisit la redoute de Chewardino à 1800 m. en avant du front de bataille sur un memelon situé entre deux bois.

C'est par l'attaque de cette redoute que les Français devaient préluder à la terrible journée du 7 septembre. Nous n'entrerons dans aucun détail sur ce combat, mais nous nous bornerons à constater, d'après les récits les plus authentiques, que dans l'affaire du 5 septembre, commencée à six heures du matin, la redoute de Chewardino après avoir été prise et reprise jusqu'à trois fois, ne demeura définitivement entre les mains du prince Poniatowski qu'à dix heures du soir! L'occupation de cette position était d'un intérêt majeur pour Napoléon qui se proposait d'attaquer par la droite en refusant la gauche. (Voyez l'atlas du colonel Boutourlin pl. 6). Une fortification passagère, une simple redoute permit aux Russes de la lui disputer tout un jour.

Passons à la bataille de la Moskowa.

Si on relit avec attention les mouvements des deux armées on reconnaîtra que le plan de l'empereur était de faire tourner la gauche des Russes par le maréchal Ney, tandis que le vice-roi percerait leur centre à la hauteur de Borodino. Or, il est probable que sans les ouvrages construits en avant des hauteurs de Semenowskoïe, cette position n'aurait pas pu résister comme elle le fit pendant six heures aux masses énormes que Ney et Davoust avaient accumulées sur ce point d'attaques, secondées par le feu de près de 400 pièces de canon.

La grande redoute de Borodino ne fut enlevée que vers trois heures de l'après midi, après avoir été le tombeau de plusieurs milliers de braves. Ce fut la résistance tenace de cette redoute, aux attaques du vice-roi, qui

empêcha ce dernier de faire une trouée entre le centre et l'aile gauche de l'armée russe.

Nous sommes donc autorisés à conclure que les retranchements employés par Kutusof, le jour de la bataille de la Moscowa, l'aidèrent puissamment à soutenir la lutte et à la rendre plus opiniâtre et plus meurtrière (1).

Frédéric II fit voir à Bunselwitz, comme aussi Pierre-le-Grand à Pultawa, de quelle utilité peut être la fortification de campagne sur un champ de bataille.

En 1809, pendant la guerre de la Péninsule, la position occupée par les Anglais, à Talavèra, convenait à une armée résolue à garder la défensive. Leur droite était appuyée à une rivière et couverte par des clôtures : devant leur front se creusait un profond ravin, et leur gauche était adossé à un plateau dominant tout le terrain environnant. En outre de ces obstacles naturels, lord Wellington s'était fortifié par des redoutes et des abattis dans toutes les directions par lesquelles il craignait de se voir aborder.

Il résulta de ces dispositions, que l'armée française ne put pas entamer la position occupée par l'armée anglaise et se retira après avoir perdu beaucoup de monde.

En 1805, l'archiduc Charles soutint pendant deux jours entiers, sans être entamé, les attaques réitérées de l'armée

(1) D'après les documents les plus officiels, l'artillerie française a tiré 91,000 coups coups de canon. La perte des Russes a été de 50,000 hommes hors de combat. Celle des Français a été moindre d'un tiers. L'auteur de l'*Histoire de l'Expédition de Russie*, pense que le feu d'artillerie des Russes aurait été plus meurtrier pour les Français s'ils n'eussent pas employé la mitraille trop souvent hors de bonne portée.

aux ordres de Masséna, dans la position de Caldiero, qu'il avait choisie sur la route de Vérone à Venise, et qu'il avait eu soin de fortifier par des redoutes et des batteries élevées sur tous les points culminants, dont les feux se flanquaient mutuellement et balayaient les approches. Au bout de deux jours de lutte, l'archiduc évacua sa position, mais ce fut de son plein gré et pour se rapprocher des événements importants dont l'Allemagne allait être le théâtre.

Nous citerons encore un exemple frappant de l'importance de la fortification de campagne quand elle est judicieusement employée sur un champ de bataille.

Au combat de Heilsberg (juin 1807), le général Beningsen tint tête longtemps à l'armée Française à cause de la position retranchée qu'il avait choisie. Nous allons emprunter ici quelques lignes de l'habile et élégant historien du Consulat et de l'Empire qui paraissent sorties de la plume d'un homme de guerre.

« Heilsberg est située sur des hauteurs entre lesquelles « coule la rivière de l'Alle. De nombreuses redoutes « avaient été construites sur ces hauteurs. L'armée Russe « les occupait, partagée entre les deux rives de l'Alle. « Cet inconvénient assez grave était racheté par quatre « ponts établis dans des rentrants bien abrités et per- « mettant de porter des troupes d'un bord à l'autre. « D'après toutes les indications, les Français devant « arriver par la rive gauche de l'Alle, on avait accumulé « de ce côté la plus grande partie des troupes russes. « Le général Beningsen n'avait laissé dans les redoutes « de la rive droite que la garde impériale et la division

« Bagration fatiguée des combats des jours précédents.
« Des batteries avaient été disposées pour tirer d'un
« bord à l'autre. Sur la rive gauche, par laquelle nous
« devions attaqner, se voyait le gros de l'armée ennemie
« sous la protection de trois redoutes hérissées d'artille-
« rie. Le général Kamenski, qui avait rejoint dans la
« journée du 10, défendait ces redoutes; derrière, et un
» peu au-dessus, l'infanterie russe etait rangée sur deux
« lignes, etc.

« Les Français arrivant sur Heilsberg avaient donc
« à essuyer en flanc le feu des redoutes de la rive droite,
« de front le feu des redoutes de la rive gauche, plus
« les attaques d'une infanterie nombreuse et celles
« d'une cavalerie plus nombreuse encore.

« Cette action imprudente dans laquelle 30,000 Fran-
« çais combattirent à découvert contre 90,000 Russes
« abrités par des redoutes, se prolongea jusque fort
« avant dans la nuit, etc. »

En 1809 le maréchal Masséna fut chargé d'atta-quer la position d'Ebersberg, position très-forte sur des hauteurs escarpées derrière Traün et où campait le général Hiller avec 35 ou 40 mille hommes. Il était d'une haute importance pour le duc de Rivoli de franchir la Traün et de s'emparer du pont de Maulhausen sur le Danube avant l'arrivée de l'archiduc Charles. Il fallait donc passer sur le corps du général Hiller. (1) Or, quelle espèce de défense avait préparée ce général?

(1) Voyez *Mémoires sur la guerre de 1809 en Allemagne*, par le général Pelet, tome II.

Il avait logé des troupes en avant du pont, dans un village, espérant sans doute. en disputant ces maisons, gagner du temps pour se mieux fortifier dans sa position, et il avait compté sur l'artillerie des hauteurs, sur le château d'Ebersberg qu'il avait mis en état de défense, pour foudroyer le passage de la rivière qui a un lit de 1200 m. de largeur dans cet endroit ; mais il n'avait nullement songé à créer sur la rive qui lui appartenait une véritable tête de pont défensive qui aurait empêché le débouché des troupes de la division Claparède, ou qui du moins l'aurait retardé longtemps malgré l'intrépidité et l'élan de cette brave colonne. S'il avait agi ainsi et abandonné la défense des maisons de l'autre rive, il aurait pû barrer complètement le passage de ce long pont de 1200 m. qui était enfilé par les hauteurs d'Ebersberg, et à droite et à gauche duquel il n'y avait pas de passage à gué praticables.

Le général Hiller ne fit presqu'aucun retranchement sérieux et fut chassé de sa position après une action meurtrière.

En résumé, les exemples que nous avons choisis et auxquels nous eussions pu aisément en ajouter d'autres non moins instructifs, prouvent, selon nous, d'une manière incontestable que la fortification passagère, employée à propos, augmente considérablement la force matérielle d'une armée, soit qu'elle opère offensivement, ou défensivement.

DU CORPS D'ÉTAT-MAJOR.

—

Conséquences du décret du 3 mai 1848. — Urgence de rétablir le corps sur ses anciennes bases. — Inconvénients de confier les emplois jadis remplis par des colonels et des lieutenants-colonels à de simples capitaines. — Auciens officiers supérieurs ou ingénieurs-géographes employés au dépôt de la guerre et y tenant la place de colonels en activité.

Le 3 mai dernier, le Gouvernement provisoire fit paraître un décret eu vertu du quel les cadres du corps d'état-major furent réduits de cinq colonels sur trente; cinq lieutenants-colonels également sur trente; dix chefs d'escadron sur cent, et vingt capitaines sur trois cents.

Ce décret fut immédiatement mis à éxecution ; et, au moyen de quelques retraites anticipées, on arriva à la réduction décrétée, précisément au moment où les exigences du service, la formation de l'armée des Alpes, l'accroissement de notre effectif militaire, les prévisions d'une guerre possible, rendaient indispensable la présence au milieu des troupes, d'un plus grand nombre d'officiers d'état-major.

Une économie assez minime dans le budget de la guerre (cent mille francs tout au plus) fut le seul et unique avantage résultant d'une mesure qui entraînait sur l'heure de très-grands inconvénients.

En effet, il devint à l'instant même impossible de satisfaire aux

demandes des officiers-généraux qui sollicitaient du ministre de la guerre des aides-de-camp. Les états-majors de nos divisions territoriales et même actives ne purent être complétées. Enfin on fut forcé de diminuer le nombre des officiers employés annuellement aux travaux de la carte de France et au dépôt de la guerre. Jamais cependant les officiers-généraux n'avaient eu plus besoin d'aides-de-camp, les chefs d'état-majors d'officiers adjoints, le dépôt de la guerre d'officiers intelligents pour faire les recherches nécessaires au conseil de défense. Quant à la carte de France n'était-il pas urgent, en face des éventualités, de compléter ce travail si utile, de reconnaître la Bretagne, les frontières des Alpes et des Pyrénées?

On réduisit donc le corps d'état-major, juste au moment où il eût été nécessaire de l'augmenter, si la chose eût été possible.

Le ministre de la guerre ne tarda pas à s'apercevoir des conséquences fâcheuses du décret du 3 mai. Pour remédier autant que possible au mal, on dut autoriser les généraux à prendre auprès d'eux, en qualité d'officiers d'ordonnance, des officiers d'infanterie et de cavalerie, détachés momentanément de leurs corps, et n'ayant, pour bien remplir les fonctions nouvelles qui leur étaient assignées, ni l'instruction spéciale, ni l'habitude des officiers d'état-major. Il fallut laisser incomplètes, non seulement plusieurs divisions territoriales, mais même des divisions de l'armée des Alpes. Il fallut enfin retarder au lieu de les activer, les travaux de la carte de France.

Tout cela fut si vite compris, que le rétablissement des cadres du corps d'état-major, sur le pied où il se trouvait avant le 3 mai, vient, nous assure-t-on, d'être résolu en principe, mais seulement pour les capitaines et chefs d'escadrons.

La mesure, (si nous sommes bien renseignés), ne s'étendrait pas aux colonels et lieutenants-colonels; parce que, prétend-on, *l'on n'a pas d'emplois* à donner à ces officiers supérieurs.

Tel n'est pas notre avis, nous croyons cette objection très peu fondée, nous espérons même prouver facilement aux militaires de bonne foi, que les emplois ne manquent pas plus pour trente colo-

nels et trente lieutenants-colonels, que pour cent chefs d'escadron et trois cents capitaines, dans le corps d'état-major.

Et d'abord quelles choses voyons-nous se passer actuellement dans les hautes régions du pouvoir? A qui sont confiés les emplois importants auprès du président du conseil et du ministre de la guerre? Est-ce comme jadis à des officiers d'état-major, colonels où lieutenants-colonels, c'est-à dire offrant par leur grade, leur âge, leur position sociale, des garanties qu'on est en droit d'exiger des gens appelés à avoir une influence directe ou indirecte sur les affaires de l'État? Non, malheureusement non. Auprès du chef du pouvoir exécutif, auprès du ministre de la guerre, nous trouvons de jeunes officiers d'un grade fort inférieur, ne donnant par leur âge, leur attitude, leur position dans l'armée, nulle garantie. Appelés cependant à se trouver en contact journalier avec les hommes politiques les plus haut placés; forcés de recevoir, de donner des audiences, (si nous osons nous exprimer ainsi), à des colonels, à des chefs de corps, à des généraux; ils ne sont, on en conviendra, nullement à leur place, tandis que des colonels ou lieutenants-colonels d'état-major y seraient parfaitement.

Le président du conseil, le ministre de la guerre auraient-ils à expédier auprès des gouvernements étrangers des officiers de confiance, ayant toutes leurs pensées, les voilà contraints de faire partir de jeunes capitaines? Or ne serait-il pas mille fois plus logique, plus convenable, plus prudent de donner des missions de cette importance à des officiers supérieurs, calmes, discrets, bien posés dans l'armée par leurs longs services, ayant beaucoup vu, pouvant apprécier plus sainement les choses?

Pour les affaires de guerre comme pour les affaires gouvernementales, lorsqu'on cherche un bon modèle à suivre, on songe tout d'abord à Napoléon. Or, dans les circonstances semblables à celles que nous supposons, que faisait l'Empereur? était-ce de simples capitaines qu'il expédiait aux cours étrangères et même à ses propres armées, auprès de ses lieutenants? non certes, mais bien des généraux, des colonels.

Les gouvernements qui lui ont succédé ont tous imité cette sage conduite ; est-il bien prudent de s'en écarter ?

Un officier général de mérite s'est expliqué vertement et avec raison, il y a peu de jours, devant l'Assemblée nationale sur les inconvénients qu'il y avait à placer des hommes, ayant commandé des corps de troupes, des armées mêmes, sous les ordres d'un jeune lieutenant-colonel devenu brusquement sous-secrétaire d'État ; eh bien, il n'y en a pas plus à confier des missions, à laisser décacheter la correspondance des ambassadeurs, à de jeunes capitaines d'état-major.

La plupart de nos maréchaux manquent d'aides-de-camp. Pourquoi ne pas confier ces postes honorables à des colonels ou lieutenants-colonels d'état-major.

Plusieurs divisions actives ont pour chefs d'état-major de simples chefs d'escadrons. Ces emplois ne sont-ils plus des emplois de colonels ou lieutenants-colonels ?

Enfin, malgré les inconvénients déjà, à plusieurs reprises, signalés dans le *Journal des Armes Spéciales* et dans d'autres publications militaires, malgré les preuves données de ce qui avait eu lieu quelquefois, des atteintes portées à la discipline, on a continué à tolérer au dépôt de la guerre, à la tête des différentes sections, quatre ou cinq anciens officiers supérieurs d'état-major ou ingénieurs-géographes en retraite ?

Tout cela est-il rationnel ? nous le demandons aux hommes pour qui il n'y a pas parti pris, d'encenser le pouvoir quel qu'il soit, de trouver bon tout ce qui se fait dans les bureaux des ministères ?

Quoi ! vous prétendez qu'on ne peut avoir trente colonels, trente lieutenants-colonels d'état-major, parcequ'il n'y a pas d'emplois à leur confier, et là où devraient se trouver des colonels et des lieutenants-colonels, vous placez des capitaines, des chefs d'escadrons, des officiers supérieurs en retraite ?

Voilà une logique qui peut fort bien convenir à de jeunes officiers ambitieux, à de vieux officiers trouvant fort doux de prolonger outre mesure leur temps d'activité, mais qui ne saurait être

approuvée ni par la partie saine du corps d'état-major, ni par l'armée toute entière, et qui ne tend à rien moins qu'à mettre la faveur à la place du droit.

Le corps d'état-major devait attendre mieux d'un gouvernement reposant sur les bases de l'égalité et repoussant tout empiètement du favoritisme auquel la monarchie l'avait habitué.

Quant à nous, nous sommes honteux d'avoir à combattre, sous la République les mêmes erreurs que nous attaquions sous le régime déchu.

Un honorable représentant avait-il donc raison, lorsqu'il s'écriait naguère à la tribune nationale :

Parce qu'on change la forme du gouvernement on ne change pas les mœurs d'un pays.

Et pour compléter sa pensée devait-il ajouter :

La plaie du favoritisme se perpétuera longtemps encore en France?

Paris, ce 2 décembre, 1848.

LE PLUS GRAND HOMME DE GUERRE

DISSERTATION HISTORIQUE

Par Ed. DE LA BARRE DUPARCQ, capitaine du génie.

(*Voir notre numéro d'Octobre* 1848.)

CHAPITRE X.

NAPOLÉON. Suite et fin.

Nous ne suivrons pas les armes de Napoléon en Espagne, invasion malencontreuse où il combattit pour la première fois les Anglais su

le continent, car il ne put y faire lui-même la guerre ; malgré les promesses d'Alexandre à *Erfurth*, la cinquième coalition le rappela en Europe, car il était dit que pour ce représentant incarné de la Révolution française, pour ce plébéïen dont la casaque était mal dissimulée par le manteau impérial, tout traité avec les monarques légitimes serait une trahison, toute paix une trêve.

Cette fois c'était l'Autriche qui se soulevait seule, en faisant publiquement appel aux peuples contre nous ; les Prussiens et les Russes, *alliés honteux*, l'encourageaient et devaient, au premier revers, se joindre à elle.

Napoléon part de Paris le 12 avril ; le 17 il dit dans sa proclamation : « J'arrive avec la rapidité de l'éclair... Vainqueurs dans trois guerres l'Autriche, a tout dû à notre générosité : trois fois elle a été parjure... marchons, et qu'à notre aspect l'ennemi reconnaisse son vainqueur. » Rejoint le 19 avril 1809 à Abensberg par Davoust et Masséna, il a 120,000 hommes concentrés sous sa main : il coupe, par les combats d'Abensberg (20 avril), la ligne d'opération des Autrichiens ; le 21, malgré le courage qu'ils déploient, il les bat à Landshut ; le 22, il défait l'archiduc Charles à Eckmühl, et le 23 s'empare de Ratisbonne. Ces victoires lui donnent 40,000 prisonniers, 100 canons, 40 drapeaux, 3,000 voitures. Vienne capitule.

« Jamais, dit *Jomini*, Napoléon n'avait remporté de succès plus brillants, plus décisifs, et je puis dire mieux mérités. Le combat de Thann livré au centre de l'archiduc ; la bataille d'Abensberg, qui isola la gauche ; l'affaire de Landshut, qui acheva de la mettre hors de combat ; la bataille d'Eckmühl livrée de nouveau contre son centre, et enfin le combat de Ratisbonne, qui acheva de rompre son armée, forment une série d'événements dont l'histoire n'offre pas d'exemple. Il était le 12 avril à Paris ; dix jours après il avait gagné deux batailles et décidé la campagne au cœur de l'Allemagne. César ne put jamais dire avec autant de raison son fameux *veni, vidi, vici.* (1). »

(1) *Vie politique et militaire de Napoléon*, tome III, page 176.

Mais huit jours après, à Essling (22 mai), l'armée attaquée sans munitions, perd Lannes, voit ses ponts sur le Danube rompus par une crue d'eau, et est contrainte de se retirer. Napoléon donne du repos à ses troupes, fait de l'île de Lobau une immense citadelle, et, le 5 juillet à minuit, jette des ponts à l'est de l'île, les fait traverser à son armée, et se trouve au matin sur la gauche de l'archiduc Charles dont il a tourné les ouvrages défensifs. Les Autrichiens se retirent sur Wagram, et le 6 attaquent l'armée française. La victoire fut décidée par les bonnes dispositions de l'Emperenr ; le courage de la colonne de Macdonald, qui, « comme un coin de granit lancé par un volcan, » perça le centre ennemi ; « le changement de front, l'aile gauche en arrière, exécuté par les ordres du prince Eugène ; le feu de la batterie des 100 pièces de canon de la garde, dirigé par le général Lauriston ; et le mouvement du corps du maréchal Davoust qui tourna toute l'aile gauche de l'ennemi (1). » Les Autrichiens laissèrent 25,000 hommes sur le champ de bataille. Le 12, Napoléon consentit à l'armistice de Znaïm : c'était une faute, il fallait anéantir l'Autriche. Le traité de Vienne fut signé le 14 octobre suivant, et Napoléon, avant de quitter l'Allemagne, fit sauter les remparts de Vienne.

Le 10 avril 1810, Napoléon épousait Marie-Louise, et, le 20 mars 1811, le *Roi de Rome* venait au monde. Mais aucun de ces événements ne devait consolider sa dynastie : *homme de la Providence*, il était destiné à une lutte perpétuelle jusqu'à ce qu'il sneccombât.

Malgré la servilité qui régnait autour de l'Empereur, quelques voix avaient encore pouvoir sur lui, mais ce pouvoir n'alla pas jusqu'à empêcher l'expédition de Russie qui « devait mettre l'Europe à ses pieds, ou ruiner de fond en comble l'immense édifice qu'il avait élevé avec tant de peine et de soins ». Après avoir séjourné à Dresde, au milieu d'une cour de Rois, et perdu inutilement dix-sept jours à Wilna, Napoléon, poussé « *par une puissance invisible*, » entra le 22 juin en campagne avec 400,000 hommes, fran-

(1) Napoléon, *ses opinions, et ses jugements sur les hommes et sur les choses*, recueillies par ordre alphabétique, par Damas-Hinard, Paris, 2 vol. in-8, 1838, au mot Wagram.

çais et étrangers, divisés en dix corps d'armée. Mais, malgré les victoires de Smolensk (17 août) et de la Moskowa (7 septembre), l'incendie de Moskou commença nos malheurs en nous forçant à une retraite qui fut terrible, car le froid nous tuait. Lorsque le 18 janvier 1813, Murat céda au prince Eugène le commandement de la retraite, nons étions réduit à 17,000 hommes.

De retour en France, Napoléon fit les plus grands préparatifs, car la Prusse venait de se déclarer contre nous : l'Autriche restait encore notre alliée, c'est-à-dire qu'elle mettait des formes à sa trahison. Le 16 avril 1813, Napoléon était de nouveau à Mayence. Le 2 mai, il remporte, avec des conscrits armés de la veille, sur les vieux soldats de la Prusse et de la Russie, l'incroyable bataille de *Lutzen*, nom qui rappelle la gloire des Suédois, commandés jadis par Gustave-Adolphe, et aujourd'hui par Bernadotte, que l'Angleterre venait d'acheter moyennant un million sterling de subsides, et la promesse de la Guadeloupe et de la Norwège. Mais la victoire de Lutzen et celle de Bautzen que nous gagnâmes bientôt après *en deux heures*, furent peu fructueuses, et, Napoléon suivant son habitude, négocia pour la paix. C'était imprudent, mais il voulait prouver jusqu'à l'évidence qu'il n'était pas la *seule* cause de la guerre, comme on l'en accusait.

Le 9 juillet l'Autriche adhère à la coalition, et il faut que Napoléon fasse encore la guerre, privé de son bras droit, du maréchal Soult, qu'il vient d'envoyer à la nouvelle du désastre de Vittoria, comme son *Lieutenant-général commandant ses armées en Espagne et sur les Pyrénées.*

Mis au ban de l'Europe par les alliés qui voulaient *l'user à force de victoires*, et qui lui opposaient *un million d'hommes*, Napoléon les battit devant Dresde (26 août 1813), leur tua, blessa, ou prit 30,000 hommes et 200 canons. Le gain de cette bataille, la seule où l'Empereur ait opéré sur les deux ailes, était glorieux, car nous étions 1 contre 2 ; mais, tombé malade de fatigue, Napoléon abandonna la poursuite à ses lieutenants. Aucun d'eux n'était en état de le remplacer, et la trahison commençait d'ailleurs à leur sembler chose convenable contre un homme qui ne leur laissait pas un in-

stant de repos. Déjà la bataille de Dresde avait vu, dans les rangs ennemis, *Moreau* emporté par un boulet, et *Bernadotte* gagnant ses chevrons monarchiques. Murat était sur le point de déserter et plusieurs autres de trahir.

Nos revers se succèdent rapidement. Le 24 août, Oudinot essuie un échec au combat de Gros-Beeren ; le 26 août, Macdonald se laisse battre à la Katzbach ; et, le 30 août, Vandamme est fait prisonnier à Kulm. Ney lui-même, ce *lion*, perd 10,000 hommes à Dennewitz. L'étoile du grand homme pâlit : ses troupes ne valent plus celles de la République : d'ailleurs avec les Français, si mobiles de caractère, rien ne peut durer longtemps, pas même l'enthousiasme.

Pour s'assurer de la route de France, Napoléon se concentra à Leipzig, où il livra bataille (18 octobre). La boucherie fut horrible : cette *bataille des nations* coûta 60,000 hommes à l'humanité. Nous conservâmes nos positions, mais la défection des Saxons et Wurtembergeois, et la privation de munitions, nous forcèrent à battre en retraite, en abandonnant dans la ville 30,000 hommes et 150 bouches à feu. Arrivé à Hanau, il fallut remporter la victoire de ce nom (30 octobre) pour nous faire jour et gagner le Rhin, où notre armée, réduite à 60,000 hommes, passa le 2 novembre.

Je m'arrête : j'ai suivi Napoléon dans la plus grande partie de sa carrière militaire, en Italie, en Égypte, en Allemagne, en Russie : les exploits que j'ai cités suffisent pour l'apprécier comme homme de guerre, et il est inutile, pour le but de cette dissertation, que je raconte les malheurs de ma patrie. Et pourtant, au point de vue de l'*art*, l'admirable campagne de France en 1814, et les excellentes dispositions stratégiques de Napoléon à Waterloo, sont assurément dignes d'étude !

Sauf la patience, Napoléon possédait à un haut degré les qualités qu'on exige d'un grand général ; l'énergie, l'activité, l'intelligence, le sang-froid, l'aplomb, une prompte décision, un coup-d'œil habile. Génie universel, il excellait dans la guerre, dont il connaissait toutes les ressources : ses combinaisons profondes étaient secondées par la rapidité de ses coups : la rapidité de ses coups prove-

nait de son habitude à conduire, à électriser les hommes, habileté qui lui procura, pendant presque toute sa carrière, des lieutenants obéissants et des armées dévouées.

Napoléon savait parler à ses soldats; ses proclamations sont des modèles: elles sont d'un style chaud, énergique, coloré: elles expliquent les principales manœuvres, elles initient à de grandes mesures politiqnes : en les lisant, tout fantassin pouvait se croire un général, un homme d'état et par dessus tout le camarade de celui qu'il admirait, le camarade de *son* Empereur !

Et puis quel art dans les récompenses! Je ne parle pas du rétablissement de la noblesse, car je n'examine Napoléon qu'au point de vue militaire. Mais qu'il connaissait bien le cœur humain (1), celui qui au siége de Toulon instituait une *Batterie des hommes sans peur*, qui donnait à des brigades les surnoms de *l'Impétueuse*, *la Terrible*, *l'Invincible*, *l'Incomparable*, *Un contre dix !*

Napoléon savait aussi bien gagner des *batailles de marche*, comme dans ses premières campagnes d'Italie, que des *batailles tactiques* comme à Dresde, et des *batailles stratégiques* comme à Marengo, à Austerlitz et à Wagram. A Rivoli et à Ratisbonne il attaqua le centre de l'ennemi, à Marengo et aux Pyramides il adopta l'ordre oblique : à Eylau il attaqua la gauche et le centre des Russes : à Dresde il attaqua les deux ailes. On voit qu'il n'avait aucun système arrêté : il se décidait suivant le terrain et les circonstances.

L'Empereur excellait à concentrer ses forces et à tomber ensuite *comme la foudre* sur l'ennemi, mettant à profit le temps et les fautes de son adversaire. Le premier il fit la *grande guerre* telle que l'avait rêvée Gustave-Adolphe et Frédéric II, telle qu'un monarque aussi puissant que lui pouvait seul la faire. Il conçut et exécuta les combinaisons stratégiques les plus étendues, les plus audacieuses, les plus neuves ; grâce à son génie à la fois administratif, militaire et

(1) L'Empereur prétendait connaître exactement le *tirant-d'eau* de tous ses fonctionnaires.

DAMAS-HINARD, *Opinions et jugements de Napoléon*, introduction, p. 3.

politique. Ses admirables campagnes de Marengo et d'Austerlitz, où il *tourna* si habilement ses ennemis, resteront éternellement comme des types modèles de l'art de la guerre. La campagne de 1812 elle-même est, suivant Jomini, « un modèle à citer » (1).

Napoléon était lui-même son vrai chef d'État-Major : il donnait des ordres d'une grande précision et savait entrer dans les plus minutieux détails. Il avait la tête éminemment topographique, et, soit d'après des cartes, soit d'après des mémoires, se représentait exactement les divers accidents des terrains sur lesquels il opérait, qualité précieuse et que bien peu de généraux ont possédée comme lui.

On doit à Napoléon la création du *Train d'artillerie*, du *Train des équipages militaires*, et du corps de l'*Intendance*. Il forma des corps d'élite. Après la garde Impériale, divisée en *vieille garde* et en *jeune garde*, le plus remarquable de ces corps est celui des *grenadiers Oudinot*, extraits de différents régiments et qui lui rendirent tant de services. Mais il désorganisa son corps d'État-Major, mesure qu'il déplora amèrement lorsque, dans la campagne de 1813, rien ne lui réussit là où il ne fut pas en personne ; un ou deux lieutenants entendant bien la grande guerre, eussent peut-être rétabli ses affaires compromises (2) par les fautes de ses maréchaux.

Sept corps d'armée composaient la grande armée qui vainquit à Austerlitz. Chaque corps d'armée, fort de 2 à 5 divisions, pouvait former une aile : commandée par un maréchal, il était complet en infanterie et en artillerie, mais n'avait que peu de cavalerie. Le gros de cette dernière arme formait un corps spécial toujours à la disposition de l'Empereur, qui possédait en outre comme réserve sa garde et ses compagnies d'élite.

---

(1) *Précis de l'art de la guerre*, tome I, page 399.

(2) Si Napoléon « avait trouvé un Desaix sur le champ de bataille de Waterloo, il eût conservé l'empire, et la France sa position dominatrice parmi les puissances de l'Europe. »

THIERS, *Histoire du Consulat et de l'Empire*, tome I, page 413

Napoléon vulgarisa les carrés par l'emploi qu'il en fit en Egypte. L'infanterie fut toujours son arme de prédilection, mais il ne lui épargnait pas les marches forcées, car son système était de faire dix lieues par jour, de combattre et de cantonner ensuite en repos. La cavalerie lui servait de réserve pour frapper des coups décisifs : et si, à la fin de son règne, il multiplia trop l'artillerie, c'est que ses troupes de nouvelle levée ne valaient pas les soldats aguerris que lui avait légué la République.

Ce qui perdit Napoléon comme chef militaire, ce fut son ambition démesurée qu'il ne sut pas dompter : ce fut son imagination qui lui fit souvent voir l'état des choses suivant ses désirs, malgré les rapports qu'il recevait (1) ; ce fut sa préférence pour les sabreurs qui lui fit souvent faire de mauvais choix ; ce fut sa bonté pour les vaincus, exemple la Prusse qu'il n'annihila pas assez à Tilsitt (2) ; ce fut encore son penchant pour la paix qu'il offrait après chaque victoire, au lieu de s'acharner après ses ennemis ; exemple en 1809, après la bataille d'Eckmühl, il ne poursuivit pas l'archiduc Charles : — ce fut en outre sa faiblesse envers ses généraux ; il savait récompenser, mais il ne s'avait pas punir ; exemple Dupont après la capitulation de Baylen, Bernadotte après sa désobéissance d'Awerstaedt (3). Ajoutons que ses armées, par une économie mal entendue, étant en parties entretenues à l'Étranger par des réquisitions, il devait nécessairement arriver que les populations mécontentes se levassent en masse contre lui.

Napoléon est bien supérieur à Frédéric-le-Grand.

---

(1) Chambray, *Philosophie de la guerre*, 1829, page 404.

(2) Je suis ici en contradiction avec plusieurs écrivains militaires qui trouvent que Napoléon traita trop durement la Prusse à Tilsitt. Mais des deux puissance rivales de l'Allemagne, la Prusse et l'Autriche, il fallait, ce me semble, annihiler l'une et s'attacher l'autre.

(3) « Si, après la capitulation de Baylen, le général Dupont eût été fusillé, peut-être n'aurions-nous pas perdu l'Espagne ; et si, malgré sa parenté et ses services, la justice de Napoléon eût frappé le maréchal Bernadotte, après sa coupable désobéissance d'Awerstaed et d'Iéna, le

On répète souvent que la France manque d'un *poëme épique* : on oublie ce grand drame de vingt ans dont Napoléon Bonaparte est le principal acteur et dont la scène occupe trois parties du monde : ce drame est un véritable poëme en action auquel, pour tout peindre par un mot, on peut donner le titre d'*Épopée impériale*.

Napoléon a redit son nom aux échos de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique ; sa gloire est immense et rayonnera pure dans l'avenir, car rien n'a manqué à cet homme extraordinaire : après des bonheurs inouïs, l'adversité est venue l'atteindre : et cloué au rocher de Sainte-Hélène, après avoir commandé à toute l'Europe continentale, il n'a pu laisser à son fils d'autre héritage que son nom !

---

prince royal de Suède n'aurait pas, six ans plus tard, fixé les irrésolutions d'Alexandre, donné la main aux Anglais, et forcé les alliés, qui manquaient d'audace, à pousser l'invasion jusque dans Paris. » *Histoire de Bernadotte*, par M. B. Sarrans jeune, 1845, introduction, p. xxiii.

CONCLUSION.

Si le lecteur se rappelle les conclusions de mes dix chapitres, il sait que j'ai préféré César à Hannibal et à Alexandre placés sur le même rang : que j'ai mis Charlemagne, Gengis-Khan et Tamerlan hors de cause : que j'ai classé Gustave-Adolphe après Turenne, et Turenne et Frédéric après Napoléon.

Il me reste à établir quel est le plus grand homme de guerre de César ou de Napoléon, c'est-à-dire que ma dissertation se réduit à un parallèle.

César ne commença réellement sa carrière militaire qu'à la guerre des Gaules : il avait alors 41 ans. Napoléon commença sa carrière militaire comme général en chef en 1796, à 27 ans : il la termina en 1815, à 46 ans. Sous ce rapport, l'avantage reste à César : il est plus difficile de faire la guerre dans l'âge mûr que dans la force de l'âge.

Napoléon était d'une naissance obscure : César appartenait à une famille patricienne : tous deux parvinrent au même degré de gloire. Sous ce point de vue l'avantage est au héros français.

César, habitué aux luttes oratoires du sénat romain, connaissait mieux que Napoléon l'art de ménager les hommes : il entendait mieux la politique intérieure.

César alla combattre dans les Gaules, pour laisser ses adversaires

s'*user* à Rome : de même Bonaparte fit l'expédition d'Égypte dans le but de laisser le Directoire s'*user* à Paris.

César fit en Angleterre deux descentes qui réussirent : le projet de descente de Napoléon ne fut pas exécuté, quoique grandiose, bien entendu et présentant de véritables chances de succès : je considère ce projet comme très supérieur aux descentes effectuées de César.

Comme César, Napoléon fonda un empire, mais c'était moins difficile à Paris qu'à Rome : la France était depuis longtemps façonnée au régime monarchique.

En qualité de prince absolu, Napoléon avait comme Alexandre toute liberté d'agir et d'employer à sa volonté les ressources dont il disposait : César n'eut cette liberté qu'à la fin de sa carrière.

César ne commanda jamais qu'à de petites armées ; Napoléon eut sous sa main jusqu'à 200,000 hommes qu'il faisait mouvoir avec une étonnante facilité : sous ce rapport l'avantage reste à Napoléon; car bien commander une aussi grande masse d'hommes est un des plus grands efforts qu'il soit donné au génie de l'homme d'accomplir.

César montra plus de courage personnel que Napoléon ; cela tient à la différence des manières de combattre des époques où vécurent ces grands hommes : dans l'antiquité, le courage actif d'un général était d'une grande influence : de nos jours le courage passif lui suffit, et il doit même se garder de se trop exposer.

Tous deux étaient adorés de leurs troupes. Napoléon s'entendait à merveille à tendre les ressorts du dévouement, mais il les tendit tellement qu'ils furent usés en peu d'années : ce fut la principale cause de sa chute.

César et Napoléon firent des guerres étrangères et des guerres civiles. Le premier obtint contre ses concitoyens ses plus brillants succès : le second n'obtint contre les siens que des succès secondaires. Napoléon fut donc plus heureux que César, car il est triste d'arroser sa gloire avec le sang de ses compatriotes.

Napoléon combattit, comme César, des peuples civilisés et des peuples barbares : mais, rapprochement curieux! les peuples civi-

lisés vaincus par chacun d'eux, furent les peuples barbares que soumit l'autre.

Napoléon, auquel on a reproché d'être aventureux, était pourtant plus prudent que César : il administrait mieux que lui ; et, lorsqu'une entreprise manquait, c'est qu'on avait mal exécuté ses ses ordres, car il prévoyait tout.

César était plus téméraire que Napoléon, témoin sa pointe à Alexandrie après la victoire de Pharsale et sa campagne en Afrique contre Scipion. Mais il avait plus de ressources dans le génie et surtout plus de patience. Placé sur un coin de terre, avec quelques milliers d'hommes, il s'y fortifiait, attendait des renforts, et augmentait successivement le rayon de son influence par de petits combats, gagnait du terrain et finissait par vaincre. Pour quiconque a étudié le caractère de César, cette patience est admirable ! Napoléon était moins capable de plier sa rapidité de conception à une semblable attente, quoiqu'il ait fait preuve d'une grande habileté défensive dans la campagne de France.

Napoléon a fait des marches admirables, savoir celles de Marengo, Austerlitz, Friedland. — César a passé le Rubicon et fait sa fameuse campagne contre Pharnaze. — Pour la rapidité des mouvements, l'imprévu des coups, je les mets au même rang : ils possédaient tous deux l'art de se multiplier.

On dit avec raison que les généraux modernes devaient avoir plus de talents pour le travail de cabinet que les généraux de l'antiquité : mais on ne refusera certes pas à César, qui dictait *six* lettres à la fois, d'avoir ce talent au même degré que Napoléon.

La fortune a toujours, au point de vue militaire, favorablement traité César, tandis qu'elle a délaissé Napoléon à la fin de sa carrière ; c'est que César fut plus habile à la captiver. César n'a jamais été battu.

Plusieurs auteurs tiennent Napoléon pour un plus grand homme de guerre que César, parce que l'art de la guerre est plus parfait aujourd'hui que du temps des Romains. C'est une manière fausse de raisonner. Pour comparer le mérite de deux hommes qui ont vécu à des époques différentes, il ne faut pas comparer les obstacles

surmontés par l'un aux obstacles vaincus par l'autre, mais comparer, pour chacun d'eux, les adversaires qu'il a battus aux moyens dont il disposait. Or, si Napoléon eut à combattre les élèves du Grand Frédéric, son prédécesseur en habileté guerrière, César eut à se mesurer contre Pompée et des légions romaines qui valaient bien les siennes. Sous ce point de vue, l'avantage est du côté de César.

César et Napoléon sont des écrivains militaires de premier ordre; leurs caractères se reflètent dans leurs styles : le style de César est quelquefois sec, celui de Napoléon toujours jeune et nourri. Quant à la véracité, elle est plus grande chez Napoléon que chez César.

De tout ce qui précède, je conclus contre Napoléon. On va crier à l'hérésie, car je suis en désaccord avec les auteurs modernes les plus célèbres : Mais je ne me laisse pas aveugler par l'amour-propre national, et, même en présence de cette opinion du général *Bardin* (1) que je transcris toute entière:

— « On est convenu d'admirer d'une manière absolue les anciens, quoique cette admiration ne doive être que relative; des écrivains superficiels trouvent beau tout ce qui est vieux; car il leur serait trop pénible de louer leurs contemporains, sans pouvoir faire tourner à leur propre profit une partie de la louange; ils s'enthousiasment pour des mérites douteux; ils consacrent ou continuent des réputations usurpées, parce qu'en préconisant les morts, ils font une critique plus ou moins directe de leurs émules vivants: » —

— Je maintiens mon opinion.

Le plus grand homme de guerre des temps anciens et modernes c'est César !

---

(1) *Dictionnaire de l'armée de terre*, page 533

ARTILLERIE DE CAMPAGNE

SUÉDOISE

Par JACOBI, officier d'artillerie prussienne,

Traduit par LENGLIER, capitaine au 9e régiment d'artillerie.

TROISIÈME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

—

§ 23.

MOYENS D'INSTRUCTION.

L'école régimentaire, établie dans chaque régiment d'artillerie est destinée à former des candidats pour les grades inférieurs, jusque et y compris le grade de lieutenant en second.

L'école militaire de Marienberg, près de Stockholm, reçoit les jeunes gens déjà promus au grade de lieutenant en 2e et leur donne le complément d'instruction, dont ils doivent faire preuve, pour pouvoir obtenir de l'avancement dans l'artillerie.

§ 24.

ÉCOLES RÉGIMENTAIRES.

Le *Grand-Maître* de l'artillerie nomme les capitaines chargés de les diriger, le commandant du régiment, désigne pour être adjoints au capitaine directeur de l'école régimentaire du corps, un lieutenant et un sous-officier.

L'école régimentaire est composée de *deux divisions*, l'une inférieure, l'autre supérieure.

La division inférieure est partagée en *trois sections*.

La première section, est destinée à former des candidats au grade de caporal de 2e classe; on y enseigne, la lecture, l'écriture, les quatre règles et on y donne quelques notions d'artillerie.

La *deuxième section*, est formée de candidats au gradede caporal de 1re classe, on leur donne des leçons de grammaire, d'arithmétique, de mathématiques et d'artillerie.

La *troisième section*, prépare à l'emploi de sous-officier, on y enseigne l'arithmétique, la stéréotomie, et les premiers principes de la trigonométrie, de la mécanique de l'artillerie et de la fortification.

La *division supérieure*, dirigée spécialement par le capitaine, comprend *deux sections;* les militaires qui se préparent à l'examen pour le grade d'officier forment le *première section ;* ils y reçoivent des notions plus complètes et plus approfondies des diverses

sciences précédemment citées; ils doivent en outre, connaître l'histoire et la géographie, et être à même de lire et de traduire les ouvrages français et allemands.

On enseigne dans la *deuxième section*, toutes les connaissances exigées pour l'admission à l'*école militaire*.

EXAMENS.

Les examens ont lieu en public.

Les candidats au grade de caporal de 2e classe, sont examinés par un officier d'état-major et un des lieutenants de la compagnie. Le candidat qui a satisfait aux examens de la première section passe dans la seconde et ainsi de suite. Des professeurs de géographie, d'histoire et de langues étrangères sont attachés à chaque école régimentaire pour l'instruction des militaires qui se préparent à l'examen pour le grade d'officier.

Pour utiliser convenablement les loisirs de l'hiver, on enseigne aux canonniers la lecture et l'écriture par la méthode de Lancaster.

§ 23.

ÉCOLE MILITAIRE DE MARIENBERG.

Cette école existe depuis 1818, elle n'est pas exclusivement destinée aux officiers des autres armes qui

veulent entrer dans l'état-major, ou dans le corps des ingénieurs géographes qui en fait partie.

Les officiers de marine peuvent aussi être admis à l'école militaire.

Nul ne peut entrer à cette école, s'il n'a servi deux ans, comme officier, et s'il n'a satisfait à des examens préparatoires. L'école a quarante-six places dont vingt-deux réservées aux officiers d'artillerie.

PERSONNEL DE L'ÉCOLE.

ADMINISTRATEURS.

Un directeur.
Un major chef des études.
Un médecin.
Un bibliothécaire.
Un économe.

PROFESSEURS ATTACHÉS A L'ÉCOLE.

Un professeur de physique, (emploi civil).
Id. de chimie, (*id.*).
Id. de fortification, dessin et architecture. (Officier).
Id. de levées de terrains, reconnaissances militaires, topographie, etc. (Officier).
Id. d'artillerie. (Officier).
Id. de confection de bouches à feu et projectiles. (Officier).
Id. de médecine vétérinaire et d'hygiène militaire. (Emploi civil)

Un professeur de tactique et d'histoire militaire. (Un répétiteur (officier) pour chaque science).

Id. de de matériel. (Officier).

Maître d'armes et de gymnastique. (Emploi civil).

L'étude des mathématiques comprend la théorie des équations du 3ᵉ et 4ᵉ degré, les progressions, les logarithmes, la trigonométrie, les sections côniques, le calcul différentiel et intégral, la statique, la dynamique et la géométrie descriptive.

L'étude de la chimie se borne aux connaissances relatives à l'artillerie, comme la confection de la poudre, etc.

Les élèves sont exercés aux manipulations chimiques, reconnaissances militaires, visites du matériel, maniements des armes, etc.

CONSTITUTION DE L'ÉCOLE.

Elle est essentiellement militaire ; les élèves (tous officiers), logés à l'école, prélèvent sur leurs appointements les frais de nourriture et d'habillement. L'élève qui ne travaille pas d'une manière satisfaisante est puni de la réprimande, si cette répression reste sans effet, il en est rendu compte au grand-maître de l'artillerie, qui prononce, s'il y a lieu, le renvoi de l'élève à son corps, l'élève ainsi renvoyé peut continuer ses études au corps et se présenter aux examens comme s'il était resté à l'école.

EXAMENS.

La durée des études est de trois ans ; les professeurs s'assurent pendant le cours des études, du progrès des élèves, par des examens fréquents ; les études terminées, les élèves subissent un examen préparatoire auquel ils doivent satisfaire pour être admis à l'examen définitif qui a lieu publiquement en présence du grand-maître de l'artillerie.

Les élèves qui ont échoué à l'examen préparatoire ne peuvent continuer leurs études à l'école militaire, mais ils peuvent travailler dans les régiments, pour se présenter de nouveau à l'examen préparatoire.

La suite à un prochain numéro.

EXPÉRIENCES

SUR

LES ARTIFICES DE GUERRE

FAITES A TOULOUSE EN 1820.

La commission des artifices de guerre est composée de MM. Dussaussoy, chef de bataillon, président.

Carney, professeur de mathématique, faisant fonctions de secrétaire.

Guichou, capitaine commandant, inspecteur de la poudrerie de Toulouse.

Dumont, capitaine commandant au régiment de Rennes, artillerie à cheval.

Mazé, lieutenant au régiment de Rennes, artillerie à pied.

Rubin, lieutenant au régiment de Rennes, artillerie à pied.

Tardif, lieutenant au régiment de Rennes, artillerie à pied.

Mussier, capitaine employé à la fonderie, a été adjoint à cette commission.

Les officiers de la compagnie d'artificiers MM. Jacquier, Lebon et Fabri en ont également fait partie depuis juillet 1818 jusqu'au 1er avril 1820, époque de leur départ pour Metz.

La commission s'est occupée jusqu'à ce jour :

1° des fusées d'obus 2° des mèches à étoupilles 3° de la mèche à canon 4° des lances à feu 5° des tourteaux goudronnés.	programme n° 3.

6° de la rédaction d'une partie du Cours théorique des artificiers (programme n° 1).

7° de la rédaction d'une partie du Cours pratique (programme n° 2).

8° enfin du chargement du caisson d'artifices.

N° 1er

TRAVAUX RELATIFS aux fusées d'obus.

TABLEAU faisant connaître la durée des différentes compositions employées pour les fusées, leur force de projection, relativement à la flamme, leur battage, etc.

Désignation des Fusées.	Numéros des compositions	COMPOSITIONS.			Nombre de coups dont les compositions ont été battues dans le chargement de la fusée.	Longueur de la colonne de matières		Diamètre du canal de fusée.	Durée moyenne des fusées à l'état de repos.	Force de projection de la flamme des fusées, ou distance horizontale à laquelle elles enflammaient un papier enduit de pulvérin.		
		pulvérin.	salpêtre.	soufre.		pouc.	lign.	lignes.	secondes.	pieds.	pouces.	lignes.
Septembre 1848	1	5	5	2	15 coups	5	7	3	17 2/3	»	»	»
		5	3	2	21 —	»		»	17 1/3	3	7	4
Fusée ordinaire. N° 1	2	5	3	2	30 —	»		»	17 2/3	»	»	»
		6	4	2	21 —	»		»	18 1/3	3	3	»
	3	6	5	2	21 —	»		»	16 1/3	3	6	»
	4	8	0	2	24 —	»		»	12 1/3	5	3	10
	5	8	0	0	21 —	»		»	10 1/3	3	8	3
		8	0	0	75 —	»		»	11 »	3	8	3
	6	8	0	3	24 —	»		»	16 1/3	2	8	»
	7	8	0	4	21 —	»		»	30	flamme très-faible et intermittente, s'est éteinte dès que la cravate d'amorce a été brûlée.		
	8	8	0	6	24 —	»		»				
	9	5	3	2	24 —	»		»				
		1/2 antimoine				»		»	19	3	1	6
	10	5	3	2	21 —	»		»	19	2	11	»
		1 antimoine				»		»				

Il résulte de ces expériences :

1° qu'une composition battue 15 coups, a la même durée que si elle avait été battue un plus grand nombre de coups.

2° que la composition faite entièrement de pulvérin et battue 21 coups offre à 2/3 de secondes près, la même durée que si elle avait été battue 75 coups.

La force de projection de la flamme des fusées, n'est point un indice certain de leur degré de bonté. Elle n'a d'ailleurs offert rien de particulier pour aucune composition, si ce n'est pour celles n°s 7 et 8 qu'on a mises hors d'expérience, vu leur mauvaises qualité.

Pour déterminer cette force de projection, on s'est servi de serges et de petits tas de poudre, comme le prescrivait le programme; mais les irrégulerités remarquées dans ces expériences, les ont fait abandonner, pour passer de suite aux épreuves du tir, comme étant le plus sûr moyen de reconnaître le degré de bonté des fusées; et pour y procéder avec ordre et économie. La commission a arrêté, qu'elle chercherait d'abord la meilleure composition, ce quelle obtiendrait en en essayant diverses, avec la fusée ordinaire, et ensuite la meilleure fusée en tirant également toutes celles qui seraient présentées aux expériences avec la composition qu'on aurait trouvée être la plus avantageuse. Nous avons déjà fait beaucoup d'expériences à ce sujet, mais l'on n'a encore obtenu rien de bien satisfaisant, comme on en pourra juger par les tableaux suivants :

N° 2. Expériences relatives aux fusées.

TABLEAU faisant connaître la manière dont chaque composition s'est comportée avec la fusée ordinaire dans le tir de l'obusier de 24.

DATES des expériences.	CHARGE de poudre.	ANGLE de tir.	Compositions employées au chargement des fusées elle a été battue 21 coups	Nombre de coups tirés	NOMBRE DES FUSÉES qui ont produit leur effet.	NOMBRE DES FUSÉES qui n'ont point pris feu ou qui se sont éteintes dans le trajet.		OBSERVATIONS.
			pulv. salp. souf.					
			5 3 2	15	11	4	se sont rompues par les ricochets au 1/3 de l'épaisseur des parois de de l'œil de l'obus. La composition affleurait la section de rupture de sorte qu'on ne sait pas si elles ont pris feu ou non.	Terrain sec et rocailleux. Temps beau.
			N° 2. 6 4 2 composition ordinaire.	15	10	5 dont	4 se sont rompues comme il vient d'être dit. 1 a brûlé jusqu'à 18 lignes de profondeur.	La tête des fusées dépassait l'obus de 5 à 6 lignes et l'on a remarqué depuis que, plus cette saillie était considérable, plus il manquait de fusées. Aussi dans les expériences subséquentes on a eu soin de ne les laisser dépasser que de 3 à 4 lig.
			N° 3. 6 3 2	14 1 perdu	7	7 dont	4 têtes cassées comme au n° 1. 1 brûlée jusqu'à 15 lignes. 1 — 22 — 1 — 24 —	
Février 1819.	Chambre pleine 26 onces.	0°	N° 4. 8 0 2	15	12	3 dont	1 tête cassée comme au n° 1. 1 brûlée jusqu'à 20 lignes. 1 a paru n'avoir pas pris feu.	
			N° 5. 8 0 0	15	9	6 dont	1 tête cassée comme au n° 1. 3 brûlées jusqu'à 18 lignes. 1 — 26 — 1 enfoncée dans l'obus sans y communiquer le feu.	On a tiré les fusées dans les circonstances les plus défavorables, c'est-à-dire à chambre pleine (26 onces de poudre et sous 0°.
			N° 6. 8 0 3	14 1 perdu	14	1	1 tête cassée comme plus haut.	
			N° 9. 5 3 2 1/2 antimoine.	14 1 perdu	6	8 dont	2 têtes cassées comme plus haut. 1 brûlée jusqu'à 18 lignes. 2 paraissent avoir brûlé un peu. 3 ont paru n'avoir pas pris feu.	
			N° 10. 5 3 2 1 antimoine.	15	11	4	2 têtes cassées comme plus haut. 2 enfoncées et brisées dans l'obus sans y communiquer le feu.	On a chargé les obus d'1 ou 2 onc. de poudre, quantité suffisante pour faire sauter la fusée.

Il résulte de ces expériences, que ce sont les compositions n°s 6, 4, 1 et 10 qui ont donné les meilleurs résultats, mais comme les n°s 6 et 4 ne diffèrent que par un de soufre et les n°s 1 et 10 que par un d'antimoine, (que le programme du comité prescrivait d'introduire ; la commission à arrêté qu'elle reviendrait aux expériences dont chacune de ces compositions a été l'objet, afin de déterminer par un plus grand nombre de coups tirés comparativement avec des fusées chargées de 6 pul. 4 salp. 2 souf. (qui est la composition ordinaire) celle à laquelle on doit donner la préférence.

Une chose digne de remarque, c'est la composition n° 5, faite entièrement avec le pulvérin et qui ne faisait craindre qu'une inflamation trop vive, n'ait pas donné de meilleurs résultats que la composition ordinaire de 6 pulv. 4 salp. 2 souf. on pense que cela tient à sa friabilité et à son peu de tenacité, ce qui semble le prouver, c'est le grand nombre de fusées qui se sont éteintes dans le trajet, par les ricochets.

—

N° 3.

EXPÉRIENCES relatives aux fusées d'obus

TABLEAU contenant les résultats obtenus avec des fusées de différentes formes, mais chargées avec la même composition, dans le tir de l'obusier de 24.

Dates des expériences	Charges de poudre.	Angle de tir	Désignation des fusées.	Compositions employées au chargement des fusées. pulv. salp. sou.	nombre de coups tirés.	qui ont produit leur effet.	NOMBRE DE FUSÉES qui n'ont pas produit leur effet.		OBSERVATIONS
Mars [illegible].	chambre pleine [illegible] onc.	0°	N° 1. Fusée ordinaire en bois d'orme.	6 4 2	15	11	4 dont	1 brûlée jusqu'à 15 lignes. 3 ont été refoulées et brisées dans l'obus sans y avoir communiqué le feu. Il y était entré beaucoup de terre.	Terrain très mouillé et rocailleux.
			N° 2. Fusée métallique envoyée par le comité.	6 4 2	15	3	12 dont	2 têtes cassées à la naissance de l'œil, la composition affleurait la section de rupture. 10 ont paru n'avoir point pris feu.	Temps beau.
			N° 3. Fusée en bois d'orme à peu-près semblable à celle du comité n° 2.	6 4 2	14 1 perdu.	4	10 dont	2 têtes cassées et brûlées de 24 lignes. 1 brûlé jusqu'à 24 lignes. 1 brûlé jusqu'à 20 lignes. 1 paraît n'avoir pas pris feu. 4 ont été refoulées et brisées dans l'obus sans y avoir communiqué le feu. Il y était entré beaucoup de terre. 1 tête cassée à la naissance de l'œil	

SUITE DU TABLEAU N° 3.

Dates des expériences	charges de poudre.	Angle de tir.	Désignation des fusées	Compositions employées au chargement des fusées. pulv. salp. souf.	nombre de coups tirés.	qui ont produit leur effet.	NOMBRE DE FUSÉES qui n'ont pas prouit leur effet		OBSERVATIONS
Mars 18.9.	chembr pleine 26 onc.	0°	N° 4. Fusée ordinaire en bois et à goupille, (pour rétenir la cravate d'amorce) dans les expériences suivantes: l'on a terminé la tête par un petit bourlet, afin de l'empêcher d'être moins souvent refoulée dans l'obus.	6 4 2	15	11	4 dont	1 à brûlé jusqu'à une certaine profondeur. 3 ont refoulées et brisées dans l'obus.	

Il résulte de ces expériences que ce sont les fusées en bois n°s 1 et 4 qui ont donné les meilleures résultats. En conséquence la commission à arrêté quelle ne s'occuperait plus de celles n°s 2 et 3.

On devait aussi éprouver la fusée proposée dans le temps par M. le générel Eblé, et plusieurs autres fusées semblables, fermées également par le haut, mais les mauvais résultats qu'on vient d'obtenir avec les deux qui rentrent dans ce système, en ont fait ordonner l'ajournement.

—

N° 4.

Expériences relatives aux fusées d'obus.

TABLEAU faisant connaître le résultat des expériences faites avec les deux meilleures fusées et les deux meilleures compositions, trouvées jusqu'à ce jour par la Commission, dans le tir de l'obusier de 24.

Dates des expériences	charges de poudre.	Angle de tir.	Désignation des fusées.	Compositions employées au chargement des fusées. pulv. salp. souf.	nombre de coups tirés.	qui ont produit leur effet.	NOMBRE DES FUSÉES qui n'ont pas produit leur effet.		OBSERVATIONS.
Mars 1819.	chambr pleine 26 onc.	0°	N° 1. Fusée ordinaire en bois.	8 0 3	15	13	2 dont	1 refoulée et brisée dans l'obus sans y avoir communiqué le feu. 1 brûlée sur la hauteur de 12 lignes.	Terrain mouillé et rocailleux.
			N° 4. Fusée en bois à goupille et à tête renforcée.						
			N° 1. Fusée ordinaire en bois.	8 0 3	15 *1 perdu	14	3 dont	1 tête cassée. 1 refoulée dans l'obus sans y mettre le feu. 1 brûlée jusqu'à 12 lignes.	Temps beau.
				5 3 2 *1/2 antimoin	15	12			
			N° 4. Fusée en bois à goupille et à tête renforcée.	5 3 2 * antimoine.	14 *1 perdu	11	3 dont	1 tête cassée et bûrlée jusqu'à 12 lignes. 1 brûlée jusqu'à 18 lignes. 1 brûlée jusqu'à 24 lignes.	

Il résulte de ces expériences, que c'est la fusée en bois n° 4 à goupille et à tête renforcée, qui a donné les meilleurs résultats, avec la composition n° 6, de 8 pulvérin et 3 de soufre. Mais vu l'importance du sujet, la commission à arrêté qu'elle répéterait ces expériences, en tirant un plus grand nombre de coups.

La commission n'ayant regardé que comme des essais tout ce quelle avait fait jusqu'à ce jour, se proposait de répéter de suite les expériences dont les résultats avaient le plus particulièrement fixé son attention ; mais elle a été obligée d'ajourner ce travail pour s'occuper des expériences suivantes, sur dés fusées métalliques envoyées par le comité et qu'on devait visser dans des obus taraudés à cet effet.

L'on avait envoyé 100 fusées métalliques (1) 25 devaient, d'après l'intruction, être tirées avec l'obusier de 24, sous 4 et 15° et chargé de 17 onces de poudre.

25 autres, faites en même métal de caractère d'imprimerie, avec l'obusier de 6 pouces chargé de 22 onces de poudre et tiré sous les mêmes angles.

25 en métal de soudure de plombier avec l'obusier de 24, comme plus haut, et 25 en métal de sou-

---

(1) 50 étaient en métal de caractère d'imprimerie et 50 en métal de soudure de plombier.

On avait annoncé en même temps 100 autres fusées pour être tirées sous des angles plus élevés, mais elles ne sont arrivées que longtemps après.

dure de plombier avec l'obusier de 6 pouces, comme plus haut.

On devait rendre compte de tout ce qui se passerait dans le taraudage des obus et dans le tir.

CHOIX ET TARAUDAGE DES OBUS.

La commission a fait prendre 75 obus de 6 pouces qui ont été chargés au burin, conformément à l'instruction jointe à la lettre de S. E. le ministre de la guerre, en date du.... 1819; sur ce nombre, 50 ont été reconnus de fonte grise et présumés assez tendres pour être taraudés, et en effet ils l'ont tous été assez facilement. Un serrurier et deux manœuvres en taraudaient 16 par journée de 10 heures.

La commission a fait prendre ensuite 82 obus de 24, parmi lesquels 50 ont été présumés pouvoir être taraudés; sur ces 50, 35 seulement ont pu l'être. Pour trouver les 15 autres, on en a essayé 46 au burin. Il en résulte donc que sur 128 obus de 24. 50 seulement ont pu être taraudés, mais avec beaucoup plus de difficultés que ceux de 6 pouces.

Le taraudage a été exécuté à l'arsenal; on s'est servi de la machine à tarauder les vis de pointage.

Après avoir taraudé les obus de 6 pouces, les tarauds n° 1 et 2 etaient en assez bon état, mais le n° 3 était hors de service. Dans le taraudage des obus de 24, le second équipage de tarauds n'a pas suffi et l'on a été obligé d'employer beaucoup plus d'outils

pour le 24, que pour le 6 pouces, parce que la fonte était généralement plus dure.

ÉPREUVES.

Les fusées ont été chargées avec la composition ordinaire de 6 parties de pulvérin, 4 de salpêtre et 2 de soufre et avec la même facilité que celles en bois. Le vissage et le dévissage s'exécute également bien.

La batterie a été placée à la plus grande distance possible de la butte qui est de 1400 m.

—

Nº 5.

Expériences relatives aux fusées d'obus.

TABLEAU faisant connaître les résultats des épreuves des fusées métalliques envoyées par le comité.

Dates des expériences.	charges de poudre.	Angles de tir.	Nos des obus.	Avant le tir. nombre de filets entiers.	Avant le tir. nombre de filets cassés.	État du taraudage de l'obus après le tir.	Obus. éclatés.	Obus. non éclatés.	OBSERVATIONS.
obusier de 24	17 onces	4°	1	4	»	détruit	»	1	Chassée dans l'obus.
			2	3	»	id. en partie	»	1	id.
sep-tembre 1819			3	2	2	filets émoussés	1	»	id.
			4	2	2	id.	1	»	id.
			5	2	2	id.	»	1	id.
			6	3	»	bon	»	1	Restée vissée, la composition a brûlé jusqu'à 9 lignes de profondeur.
			7	3	»	détruit	1	»	La fusée a communiqué le feu à 100 toises de la pièce.

SUITE DU TABLAU N° 5.

Dates des expériences.	Charge de poudre.	Angles de tir.	Nos des obus.	Avant le tir. nombre de filets entiers.	cassés.	État du taraudage de l'obus après le tir.	Obus. éclatés.	non éclatés.	OBSERVATIONS.
obusier de 24 septembre 1819	17 onces	4°	8	1	1	détruit	»	1	La fusée s'est détachée de l'obus et a brûlé à terre.
			9	3	»	id.	1	»	Fusée chassée dans l'obus.
			10	1	2	bon	1	»	Id.
			11	3	»	détruit	»	1	Chassée dans l'obus.
			12	3	»	bon	»	1	Restée vissée, la composition a brûlé jusqu'à 1 pouce de profondeur.
			13	1	1/2	émoussé	»	1	Fusée chassée dans l'obus.
			14	2	»	détruit	1	»	Chassée dehors en éclatant.
			15	3	»	bon	»	1	Fusée restée vissée, la composition a brûlé de 18 lignes.
			16	2	»	détruit	»	1	Id. chassée dans l'obus.
			17	2	1	assez bon état	1	»	Chassée dehors.
			18	3	»	détruit	1	»	Id.
			19	1	1/2	»	»	»	Obus perdu, on présume qu'il n'a pas éclaté.
			20	2	1	détruit	1	»	Chassée dehors.
			21	1	1	filets émoussés	1	»	Id.
			22	3	»	en bon état	1	»	Id.
			23	2	»	détruit	»	1	La fusée s'est détachée de l'obus.
			24	2	1	id.	»	1	Chassée dans l'obus.
			25	3	»	en bon état	1	»	Chassée dehors.
TOTAUX.			25 c. d'obus.		24		12	12	Plus 1 coup perdu.

SUITE DU TABLEAU Nº 5. DEUXIÈME SÉRIE.

Dates des expériences	charges de poudre.	Angles de tir.	Nos des obus.	Avant le tir. nombre de filets entiers.	Avant le tir. nombre de filets cassés.	Etat du taraudage de l'obus après le tir.	OBUS éclatés.	OBUS non éclatés.	OBSERVATIONS.
obusier de 24 sep-tembre 1819	22 onces	4°	1	3	1	bon	1	»	Chassée dehors en éclatant.
			2	4	»	bon	1	»	Restée vissée, l'obus a éclaté au 2e banc, la tige de la fusée était crevée.
			3	5/2	»	bon	1	»	Id. vissée.
			4	1/2	3	filets émoussés	1	»	Chassée dehors.
			5	1/2	3	id.	1	»	Id.
			6	1	2	bon	»	1	Restée vissée. Composition brûlée de 18 l.
			7	3	»	bon	1	»	Chassée dehors, l'obus a éclaté avant de toucher à terre.
			8	»	3	bon	1	»	Restée vissée.
			9	3	»	bon	1	»	Chasée dehors.
			10	2	1	filets émoussés	1	»	Id.
			11	4	»	bon	»	1	Restée vissée, composition brûlée de 9 lignes, tige de la fusée crévée.
			12	1	3	»	1	»	Id. vissée.
			13	4	»	bon	1	»	Restée vissée.
			14	2	1	bon	1	»	Chassée dehors.
			15	4	»	détruit	1	»	Id.
			16	2	1	en bon état	1	»	Id.
			17	3	»	bon	»	1	Restée vissée, tête refoulée, brûlée de 8 l.
			18	3	»	id.	1	»	Chassée dehors.
			19	3	1	id.	»	1	Restée vissée, tête refoulée, brûlée de 8 l.
			20	4	1	id.	1	»	Restée vissée.
			21	4	»	id.	1	»	Id.
			22	3	1	id.	1	»	Chassée dehors.
			23	4	»	id.	1	»	Restée vissée.
			24	4	»	id.	1	»	Id.
			25	4	»	id	1	»	Chassée dehors.
	Totaux.....		25 coups d'obus de 6.				21	4	

Il résulte des observations consignées dans le tableau ci-dessus :

1° que sur 25 fusées en métal de caractère d'imprimerie, adaptées à 25 obus de 24 chargés de 20 onces de poudre, tirés avec 17 onces et sous l'angle de 4°.

12 ont communiqué le feu.

12 ne l'ont pas communiqué.

1 a été mise hors d'expérience.

2° que sur 25 fusées en métal de caractère d'imprimerie, adaptées à 25 obus de 6 pouces chargés de 2 onces de poudre et tirés sous l'angle de 4° avec la charge de 22 onces, qui est celle ordinaire de guerre, 21 ont communiqué le feu et 4 ne l'ont point communiqué.

Cette 1re partie des épreuves étant terminée, la commission à procédé au tir des 50 derniers obus sous l'angle de 15° conformément à l'instruction ; mais les 5 premiers coups ayant porté l'obus à 300 toises au-delà des limites du polygone, la commission a, pour éviter les accidents, diminué l'angle de tir de manière à obtenir la plus grande portée possible dans le terrain qui lui était assigné. Le tableau suivant fera connaître les résultats de ces expériences, avec les fusées en métal de soudure de plombier.

N° 6.

Suite des Expériences sur les fusées métalliques envoyées par le Comité.

TABLEAU faisant connaître les résultats des épreuves des fusées métalliques envoyées par le Comité.

Dates des expériences.	charges de poudre.	Angles de tir.	Nos des obus.	Avant le tir. nombre de filets entiers	Avant le tir. nombre de filets cassés.	État du taraudage de l'obus après le tir.	Obus. éclatés.	Obus. non éclatés.	OBSERVATIONS.
			1	3	»	bon	1	»	Fusée chassée dehors en éclatant.
		45°	2	5	»	filets émoussés	1	»	id.
			3	2	»	détruit	1	»	id.
			4	1/2	»	filets émoussés	1	»	id.
			5	2	»	bon	1	»	id.
			6	3	»	assez bon	1	»	id.
obusier			7	3	»	détruit	1	»	id.
de 24.			8	4	»	filets émoussés	1	»	id.
			9	2	»	détruit	1	»	id.
		40°	10	3	»	id.	1	»	id.
			11	3	»	fil. tr. émouss.	1	»	id.
			12	2	»	détruit	1	»	id.
			13	2	»	id.	1	»	id.
sep-	17		14	1	2	id.	1	»	id.
tembre			15	2	»	bon	1	»	id.
1819	onces		16	2	1	id.	1	»	id.
			17	3	»	id.	1	»	Restée vissée.
			18	2	»	»	1	»	Obus perdu.
			19	3	1	filets émoussés	1	»	Fusée chassée dehors.
		7°	20	1	2	bon	»	1	Restée vissée. Composition brûlée de 15 li.
			21	2	1	détruit	1	»	Chassée dehors.
			22	1	2	id.	1	»	id.
			23	2	1	bon	1	»	Restée vissée.
			24	1	1	émoussé	1	»	Chassée dehors.
			25	3	»	détruit	1	»	id.
	Totaux		25 coups d'obus.				24	1	

SUITE DU TABLEAU N° 6. — DEUXIÈME SÉRIE.

Dates des expériences	charges de poudre.	Angles de tir.	Nos des obus.	Avant le tir. nombre de filets entiers.	cassés.	Etat du taraudage de l'obus après le tir.	OBUS. éclatés.	non éclatés.	OBSERVATIONS.
obusier de 6 pouces	22 onces	8°	1	3	1	détruit	1	»	Chassée dehors.
			2	2	1	id.	1	»	id.
			3	4	1	émoussé	1	»	id.
		10°	4	3	1	bon	1	»	id. [toute sa longueur.
			5	4	»	id.	1	»	Restée vissée; éclaté en l'air, fendue sur
			6	4 1/2	1	émoussé	1	»	Chassée dehors.
		12°	7		3	bon	1	»	Restée vissée.
			8	3	1	émoussé	1	»	Chassée dehors.
			9	3	1	détruit	1	»	id.
			10	4	»	bon	1	»	id.
			11	4	»	id.	1	»	Restée vissée.
			12	5	»	émoussé	1	»	Chassée dehors.
septembre 1819			13	3	1	détruit	1	»	id.
			14	1	2	bon	1	»	Restée vissée.
			15	4	»	détruit	1	»	Chassée dehors. [grande longueur.
			16	1/2	3	bon	1	»	Restée vissée, s'est fendue sur une assez
			17	4	»	id.	1	»	Chassée dehors.
			18	4	1	détruit	1	»	id.
			19	1/2	3	id.	1	»	id.
		15°	20	1/2	3	id.	1	»	id. [l'extrémité inférieure.
			21	1/2	4	bon	1	»	Restée vissée, s'est fendue à 9 lignes de
			22	4	»	id.	1	»	Restée vissée.
			23	3	1	émoussé	1	»	Chassée dehors.
			14	3	»	bon	1	»	id.
			25	1	2	détruit	1	»	id.
	Totaux.		25 coups d'obus de 6.				25	»	

Il résulte des observations consignées :

1° que sur 25 fusées en métal de soudure de plombier, adaptées à 25 obus de 24, chargés de 2 onces de poudre, tirés avec charge de guerre sous les angles de 15, 10 et 7°.24 ont communiqué le feu. 1 pas.

2° que sur 25 fusées de même espèce adaptées à 25 obus de 6 pouces chargés de 2 onces de poudre, tirés avec la charge de guerre, sous les angles 15, 12, 10 et 8 degrés. 25 ont communiqué le feu.

La commission n'a pas remarqué que l'emploi des fusées métalliques apportât aucune amélioration dans la direction des obus; elle a observé qu'il était plus difficile de bien placer l'obus dans l'obusier, avec les fusées métalliques qu'avec les fusées en bois. Cette difficulté est beaucoup plus grande dans l'obusier de 24. Le canonnier pour placer l'obus est obligé de mettre le pouce dans le calice de la fusée, ce qui peut altérer la mèche. On a eu la précaution de prescrire au canonnier de placer le pouce sous les brins de mèche d'étoupilles, précaution minutieuse, qui fait craindre qu'en campagne, le canonnier se contente de faire rouler l'obus au fond de l'âme.

Ayant comparé les deux espèces de fusées métalliques ramassées sur le terrain, l'on n'a remarqué aucune différence dans la manière dont le métal s'est comporté. Dans le tir de l'obusier de 24, sous l'angle de 4 degrès, la fraisure n'a pas empêchée la fusée d'être refoulée dans l'intérieur de l'obus.

La commission a encore remarqué que le canal des fusées qui ont communiqué le feu avant d'arriver à la butte, était crevé ou fendu vers la soudure qui régnait le long de ce canal.

La suite à un prochain numero.

TABLE DES MATIÈRES.

CONTENUES

DANS LE QUATRIÈME VOLUME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

N° 7.

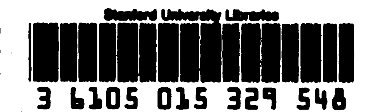
N° 8.

N° 9.

N° 10.

FIN DE LA TABLE DU QUATRIÈME VOLUME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

PARIS. — Imprimerie d'A. Sirou, 110, rue Saint-Jacques.


Stanford University Libraries
3 6105 015 329 548

